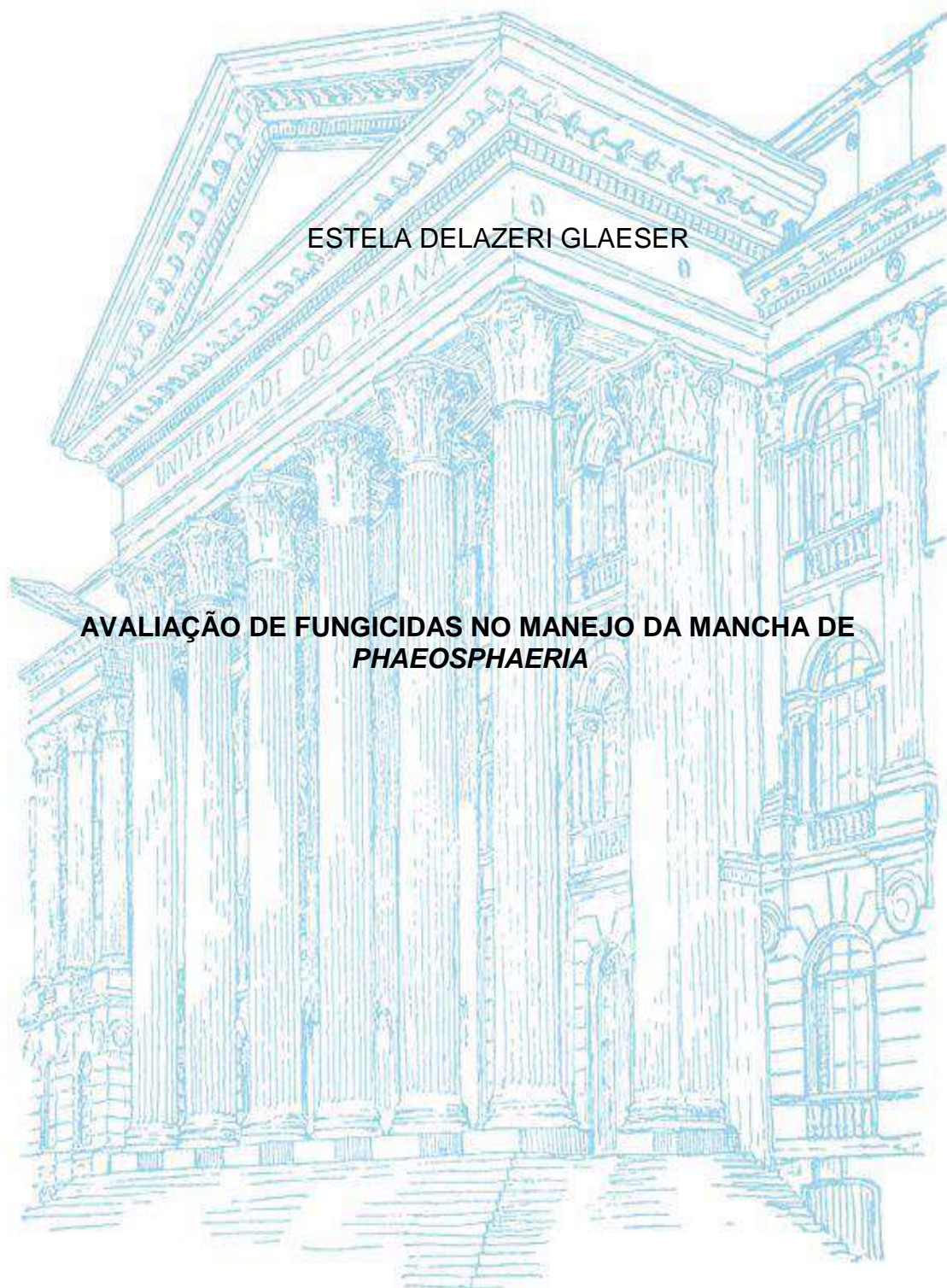


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ESTELA DELAZERI GLAESER

**AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO MANEJO DA MANCHA DE
*PHAEOSPHAERIA***



PALOTINA

2017

ESTELA DELAZERI GLAESER

**AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO MANEJO DA MANCHA DE
*PHAEOSPHAERIA***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a disciplina TCC II do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina.

Orientadora: Profa. Dra Vivian Carré Missio

PALOTINA

2017

TERMO DE APROVAÇÃO

ESTELA DELAZERI GLAESER

**AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS NO MANEJO DA MANCHA DE
*PHAEOSPHAERIA***

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial à obtenção do título de Engenheira Agrônoma, Curso de Agronomia no Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Profª. Drª. Vivian Carré Missio

Orientadora – Departamento de Ciências Agronômicas - UFPR Setor Palotina



Prof. Dr. Robson Fernando Missio

Departamento de Ciências Agronômicas - UFPR Setor Palotina



Profª. Drª. Luciana Grange

Departamento de Ciências Agronômicas - UFPR Setor Palotina

Palotina, 05 de julho 2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, principalmente meus pais Miguel e Maria Salete e aos meus irmãos Bernardo e Larissa, pelo total apoio cada um ao seu modo, e a todos que me acompanharam durante a graduação em especial ao meu namorado Vinícius José Mahl, aos meus amigos, em especial Eduardo Ronnau Cauduro (*in memorian*) e Diogo Manuel Vegatti Martins (*in memorian*), professores e minha orientadora.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a Nossa Senhora de Fátima e ao meu anjo Laís Delazeri Glaeser (*in memorian*) por todas bênçãos e oportunidades incríveis que tive durante minha vida e minha graduação. Agradeço a Ele especialmente por ter me dado saúde, fé e força para superar as dificuldades.

À minha família, por todo amor, apoio e dedicação constante. Meus pais que sempre estiveram ao meu lado me apoiando, ajudando e aconselhando em toda a minha jornada acadêmica. Minha mãe Maria Salete Delazeri Glaeser por servir de inspiração como mulher batalhadora e honesta que é, e por me dar suporte emocional quando necessitei, ao meu pai Miguel Glaeser por ser exemplo de humildade e dedicação, especialmente a mim e meus irmãos Larissa Delazari Glaeser e Bernardo Delazeri Glaeser que mesmo tendo nossas diferenças estiveram ao meu lado, em especial minha irmã que mesmo morando em outra cidade é um dos meus suporte para vencer os obstáculos a serem enfrentados.

Agradeço ao meu amigo, colega e namorado Vinícius José Mahl, por todo apoio, paciência e dedicação. Mesmo nas horas difíceis estive ao meu lado impedindo a minha fraqueza, apoiando em todas as minhas decisões e mostrando que sou capaz de vencer as dificuldades.

Meu esterno agradecimento a minha amiga e orientadora Vivian Carré Missio por toda orientação, ensinamentos, amizade e dedicação durante a realização deste trabalho, assim como o conhecimento levarei para a vida uma amiga e também boas lembranças desta pessoa que é um exemplo para mim.

Agradeço a empresa BASF por disponibilizar o conhecimento e tempo do Engenheiro Agrônomo Rogerio Kosinski e também pela apoio financeiro para a realização do trabalho. Ao professor Robson Fernando Missio pela atenção, ensinamentos e paciência para a realização do mesmo.

Agradeço aos meus amigos e amigas mais próximas especialmente Renata Andrade de Lima, Chaiane Carolina Mahl Pimenta, Patricia Motta Cardoso e Manoele Tarafel, Isabela Buttini. Marcos Gerhard por toda convivência, apoio e suporte. Aos meus primos e primas especialmente Sarah Maria Glaeser, Aline Sangalli Marques, Diego Marques que sempre estiveram presente, levarei vocês no coração, e ao meu cunhado Marlon Neves pelo apoio.

Meus agradecimentos a meus colegas Rafael Wehrmeister, Fernando Gonçalves e Jessica Schmitid que auxiliaram na realização do trabalho seja a campo ou laboratorial. E a todos que de uma maneira ou outra fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de quatro fungicidas no manejo da mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*), na incidência de podridões de espiga e nos grãos ardidos na cultura do milho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, correspondendo de um híbrido (DKB 230 PRO II) e quatro fungicidas (Abacus, Acrobat, Ativum e Orkestra) em diferentes formas de aplicação, totalizando 11 tratamentos com quatro repetições. A primeira aplicação (A1) foi aos 48 DAS (dias após a semeadura), a segunda aplicação (A2) no pré-pendoamento e a terceira aplicação (A3) entre 15 a 20 dias após a segunda. Os tratamentos consistiram de : T1) Abacus em A1 – Orkestra em A2 – Ativum em A3; T2) Abacus em A1 – Ativum A2 – Abacus em A3; T3) Orkestra em A1 – Abacus em A2 – Ativum em A3; T4) Orkestra em A1 – Abacus em A2 – Abacus em A3; T5) Orkestra em A1 – Ativum em A2 – Ativum em A3; T6) Orkestra em A1 – Ativum em A2; T7) Orkestra em A1 – Abacus A2; T8) Abacus em A1 – Ativum em A2; T9) Acrobat + Ativum em A2 – Acrobat + Ativum em A3; T10) Acrobat + Abacus em A2 – Acrobat + Abacus em A3 e T11) testemunha com aplicação de água. As parcelas foram constituídas de seis linhas de 5 m de comprimento, sendo a parcela útil às duas linhas centrais de 4 m. As avaliações da mancha branca foram realizadas aos 15 dias após a aplicação dos fungicidas. A quantificação da incidência de grãos ardidos foi determinada pelo método de separação visual de grãos com sintomas de descoloração, causada pela infecção por fungos na lavoura. A aplicação de fungicidas no cultivo do milho no período da safra não demonstrou resultados significativos, pois a expressão da doença foi de baixo nível, o que não acarretou em grandes perdas de área fotossintetizante e por consequência não expressou nos grãos e produtividade. O tratamento com melhor resposta foi o T2 Abacus em A1 – Ativum A2 – Abacus em A3.

Palavras-chaves: Controle químico, Mancha branca, Grãos ardidos.

ABSTRACT

The goal of this study was to evaluate the performance of four fungicides in the control of *Phaeosphaeria* Leaf Spot of Maize (*Phaeosphaeria maydis*), in the incidence of ear rot and rotten grains in maize. The experimental design was randomized blocks, corresponding to a hybrid (DK 230 PRO II) and four fungicides (Abacus, Acrobat, Ativum and Orkestra) in different forms of application, totaling 11 treatments with four replicates. The first application (A1) was at 48 days (days after sowing), the second application (A2) in pre-tasseling and the third application (A3) Between 15 and 20 days after the second. The treatments consisted of: 1) Abacus in A1 – Orkestra in A2 – Ativum in A3; 2) Abacus in A1 – Ativum in A2 – Abacus in A3; 3) Orkestra in A1 – Abacus in A2 – Ativum in A3; 4) Orkestra in A1 – Abacus in A2 – Abacus in A3; 5) Orkestra in A1 – Ativum in A2 – Ativum in A3; 6) Orkestra in A1 – Ativum in A2; 7) Orkestra in A1 – Abacus in A2; 8) Abacus in A1 – Ativum in A2; 9) Acrobat + Ativum in A2 – Acrobat + Ativum in A3; 10) Acrobat + Abacus in A2 – Acrobat + Abacus in A3 e 11) Plus a control with water application. The plots consisted of six lines of 5 m, a useful part to the two central lines of 4 m. The *Phaeosphaeria* Leaf Spot of Maize assessments were carried out 15 days after the application. The quantification of the incidence of rotten grains was determined by the method of visual separation of the grains with symptoms of discoloration, caused by fungal infection. The application of fungicides in maize cultivation in the harvest period did not show statistically significant satisfactory results, because the expression of the disease was low, which didn't resulted in a big loss in the photosynthesized area and as consequence didn't express in the grains and productivity

Key-words: Chemical control, *Phaeosphaeria* Leaf Spot of Maize, rotten grains.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ESCALA DE NOTAS UTILIZADAS NA AVALIAÇÃO DE DOENÇAS FOLIARES SOBRE A CULTURA DO MILHO.....	22
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – SEVERIDADE (%) DA MANCHA BRANCA EM PLANTAS DE MILHO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS.....	23
GRÁFICO 2 – PRODUTIVIDADE DO HIBRIDO DKB 230 PRO II DE MILHO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDA. PALOTINA SAFRA 2016/17.....	27
GRÁFICO 3 – PESO DE MIL SEMENTES (PMS) DO HIBRIDO DKB 230 PRO II DE MILHO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDA. PALOTINA SAFRA 2016/17.....	28

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS DO ENSAIO DO PERÍODO DE SAFRA DO MILHO. PALOTINA-PR, 2016/17.....	21
TABELA 2- DESCRIÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO.....	21
TABELA 3 - ÁREA ABAIXO DA CURVA DO PROGRESSO DA MANCHA BRANCA (ACPMB), GRÃOS ARDIDOS (GA), PODRIDÃO ROSA (PR) E PODRIDÃO BRANCA (PB) EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO AOS 48 DIAS APÓS A SEMEADURA (A1), EM PRÉ-PENDOAMENTO (A2) E PÓS PENDOAMENTO (A3) DE FUNGICIDAS.....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA	13
2 OBJETIVOS	19
2.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta pertencente à família *Poaceae*. As características vegetativas e reprodutivas desta planta passam por modificações através da interação com os fatores bióticos e abióticos que afetam o desenvolvimento desde a fecundação até a maturidade da planta, podendo dificultar a exploração do potencial genético na produção de grãos. É uma cultura de importância mundial expressiva, não só por seu papel econômico, como também pelo fator social (DUARTE, 2002).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, ficando atrás dos Estados Unidos e China (REIS, 2004) e entre os três cereais mais cultivados no mundo, sendo superado pela cultura do arroz e do trigo. A grande importância econômica do milho ocorre pelo fato de poder ser utilizado de diversas formas, desde a alimentação animal, humana e até a indústria de alta tecnologia.

Analisando a produção em termos de distribuição geográfica, o milho é cultivado em várias regiões do Brasil, sendo a região Centro-Sul o destaque, pois corresponde a 95% da produção nacional. O Estado do Mato Grosso é o maior produtor de milho brasileiro, representando 37% da produção nacional na safra 2015/2016, segundo a Conab (2016). Uma das particularidades da produção de milho no Mato Grosso é que grande parte dele é caracterizada como milho de segunda safra, o milho “safrinha”.

Todo esse sucesso da cultura deve-se a aplicação da biotecnologia aliada ao melhoramento genético, na qual favorece o desenvolvimento de novas cultivares beneficiando agricultores e consumidores, portanto em decorrência ao desenvolvimento e adoção de novas técnicas surgiu o plantio de milho de segunda safra, ou milho safrinha. O uso de híbridos de alta produtividade e lucro satisfatório representa cerca de 35,6% da safra de grãos do país, porém, “o milho tem sua produtividade ameaçada por um grande número de enfermidades” (ANDRADE et al., 2000).

Pelo fato do cultivo de milho ter uma ampla distribuição geográfica, estando nas diversas condições edafoclimáticas é comum ocorrer um alto número de doenças. De acordo com Pinto, Santos e Wruck (2006), a incidência e a severidade de doenças na cultura do milho têm aumentado muito nos últimos anos, principalmente em função de: mudanças climáticas globais; a mudanças no sistema de cultivo; da época de plantio (safra e safrinha); de plantios consecutivos e não rotação de culturas, e por fim, da grande expansão da área cultivada. Todos esses fatores tem promovido o surgimento de novos problemas como a modificação na dinâmica populacional dos patógenos o qual interferem na produção de milho e determinam o aumento na severidade e incidência de doenças. Desta forma, em função de todas as características citadas, como consequência ocorre o estreitamento das relações patógeno-hospedeiro-ambiente e a maior ocorrência de epidemias (COSTA, 2001).

Várias doenças já foram identificadas na cultura de milho no Brasil, causando perdas significativas na produção, o que gera preocupação aos produtores. A utilização de espaçamentos mais adensados voltados a maximização do uso de maquinários, favorecem o desenvolvimento de uma microclima, aumentando a vulnerabilidade para epidemias de doenças fúngicas. A maior parte dessas doenças do milho é causada por fungos, devido a diversidade de épocas de semeadura nas regiões produtoras, fazendo com que a cultura permanece no campo praticamente todo o ano no qual acaba gerando a produção permanente de patógenos (Pinto, 2004). As áreas onde a cultura está em desenvolvimento avançado servem como fonte de inóculo para as demais onde o milho ainda se encontra no início do desenvolvimento.

Os danos causados pelas doenças foliares geram baixa eficiência e/ou destruição dos tecidos fotossintéticos, com o aumento da área lesionada a qual determina a necrose na folha. Folhas com 10 a 20% de severidade da doença apresentam uma redução na taxa fotossintética líquida em torno de 40%, em cultivares suscetíveis, podendo reduzir a produção de grãos em até 60% (GODOY et al., 2001). A necrose e a morte prematura das folhas, limitam a interceptação da radiação solar e translocação de fotossíntese para o desenvolvimento de grãos (CASA; REIS & BLUM, 2007).

Uma das principais doenças foliares do milho é a Mancha-branca causada pelo fungo *Phaeosphaeria maydis*. Este agente patogênico pertence a classe Ascomycotina, o qual possui ascósporos esverdeados, sendo estes fusiformes ou cilíndricos e multicelulares. As lesões inicialmente são circulares, verde-claras e aquosas. Posteriormente tornam-se necróticas, com formato elíptico a circular, variando de 0,3 a 1,0 cm o seu diâmetro. Estas lesões são encontradas no limbo foliar, a qual inicia seu aparecimento na ponta da folha chegando até a base conforme o progresso da doença, podendo coalescer. Os sintomas inicialmente aparecem nas folhas do baixeiro e progridem para as folhas superiores. Os sintomas da Mancha-branca são mais evidentes e severos após o pendoamento (COSTA *et al.*, 2010).

A etiologia desta doença tem sido assunto de muita controvérsia e polêmica nos meios de pesquisa. A pesquisa mais recente sobre o agente etiológico da doença aponta a bactéria *Pantoea ananatis* como o único agente causal envolvido e que os fungos eventualmente encontrados nas lesões são meramente oportunistas (PACCOLA-MEIRELLES *et al.*, 2001). Entretanto, o controle desta doença é efetivo apenas com uso de fungicidas e não por produtos bactericidas, sendo assim optou-se neste trabalho por considerar *P. maydis* como o agente etiológico.

A macha de *Phaeosphaeria*, anteriormente era considerada uma doença secundária, pois ocorria no fim do ciclo da cultura, passando a apresentar considerável incidência e severidade na parte aérea das plantas de milho. A evolução desta doença pode ser devido a prática do plantio direto onde há cultivo de milho em duas safras ao ano, este fato pode explicar a disseminação dessa doença, estando praticamente em todas as regiões produtoras. ROBSON FEZ X

Além das doenças foliares na cultura do milho, também se destacam as podridões de colmo e espiga. A podridão de colmo, por sua vez, pode afetar a qualidade das espigas por reduzir a absorção de água e nutrientes, causar o tombamento ou morte prematura das plantas dificultando a colheita mecânica e expondo as espigas a roedores e ao apodrecimento (COSTA *et al.*, 2008; CASELA *et al.*, 2008). Além disso, algumas espécies de fungos que causam podridão de espigas, principalmente *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.* e *Penicillium spp.* podem

acumular metabólitos secundários tóxicos ao homem e aos animais, denominados micotoxinas (FREIRE *et al.*, 2007; REIS *et al.*, 2004), que ocasionam danos à saúde tanto humana quanto animal em razão da atividade tóxica que podem exercer sobre o organismo (FARIAS *et al.*, 2000; KUMAR *et al.*, 2008).

Algumas medidas são propostas para manejar as doenças presentes na cultura do milho sendo elas: época de plantio, manejo cultural, sanidade e qualidade de semente, nutrição de plantas, utilização de materiais com resistência genética e utilização de fungicidas. A aplicação dos princípios de manejo integrado de doenças requer que este seja considerado como parte do manejo da cultura de forma mais ampla, o que, por sua vez, é parte de um componente integral de todo ecossistema de uma região produtora (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

A crescente utilização de defensivos agrícolas vem gerando um crescimento significativo no PIB agropecuário, este fato ocorre devido aos resultados produtivos das lavouras. Atualmente o controle químico de doenças na cultura do milho tem se tornado economicamente viável com o uso de fungicidas atrelados a manejos de alta qualidade fitotécnica em sistemas de produção que usufruem de tecnologia, o que garante expressar a qualidade e o potencial produtivo disponível dos híbridos. Dentro desse contexto, o manejo de doenças na cultura do milho é fundamental principalmente para manchas foliares, pois estas são responsáveis por grandes perdas na produção. Os principais princípios ativos presentes nos fungicidas disponíveis no mercado são os triazóis, as estrubirulinas, os ditiocarbamatos e as carboxamidas.

O uso de fungicidas do grupo dos triazóis tem se tornado viáveis economicamente, principalmente quando utilizados em mistura com estrubirulinas e benzimidazóis em sistemas de produção com uso de tecnologia, assegurando o potencial produtivo do híbrido. Fungicidas pertencentes ao grupo dos triazóis possuem ação sistêmica, inibem a síntese de esteróis, agem contra a germinação de esporos e a formação do tubo germinativo, mesmo se houver penetração do patógeno no tecido tratado, o produto inibirá o crescimento micelial no interior dos tecidos conforme descrito por Forcelini, (1994) apud Juliatti, F. C., (2005).

Fungicidas do grupo das estrubirulinas apresentam como modo de ação a inibição da respiração mitocondrial de patógenos fúngicos, bloqueando a transferência de elétrons do citocromo B e o citocromo C1, pertencentes ao complexo III, prejudicando a formação de ATP. Além da atividade de contato, eles possuem propriedade translaminar e sistêmica (BALDWIN et al., 1996). As estrubirulinas favorecem no caráter “stay-green” (efeito verde), responsável pelo tempo de permanência da estrutura verde da planta por um período mais prolongado de tempo, até o enchimento de grãos, além de possibilitar maior fotossíntese, poderá auxiliar a planta de forma direta, no desenvolvimento de uma maior tolerância a presença de moléstias, principalmente necrotróficas (SILVA, 1999).

A geração de fungicidas do grupo das carboxamidas atua inibindo a enzima SDHI (succinato desidrogenase), e assim como as estrubirulinas, interferem nos processos respiratórios dos fungos (GHINI; KIMATI, 2000). Os fungicidas desse grupo possuem ação protetora, ou seja, preventivo ou de pré-penetração. Este fungicida impede a penetração do fungo e inibe a germinação no tecido do hospedeiro. Já os fungicidas ditiocarbamatos são compostos que interferem na produção de energia, podendo ser considerados inibidores específicos ou não específicos de ação múltipla (Azevedo, 2003).

A aplicação de fungicidas no controle da mancha branca do milho vem se tornando uma prática rotineira, devido ao valor econômico da pulverização. Com a necessidade de garantir e/ou manter a sanidade das plantas o manejo do controle químico tornou-se uma prática rotineira, sendo a mancha branca um das principais preocupações dos agricultores pelo fato de gerar grandes danos mesmo em baixa taxa de severidade expressada na planta.

Realizar uma aplicação no momento correto é fundamental para o sucesso do controle químico, sendo que a pulverização deve ocorrer antes de aumentar a severidade da doença. Também, o conhecimento de aspectos da biologia do fungo e de métodos de controle é fundamental para se evitar perdas causadas por essa doença. Para um manejo sustentável e eficaz é importante conhecer o histórico da região e integrar estratégias de controle. Dentro deste contexto, o presente trabalho

teve por objetivo avaliar a eficiência de diferentes princípios ativos de fungicidas aplicados em diferentes épocas no manejo da mancha de *Phaeosphaeria*.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de diferentes fungicidas no manejo da Mancha-branca (*Phaeosphaeria maydis*), na incidência de podridões de espiga e grãos ardidos na cultura do milho.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar o desempenho de fungicidas do grupo das estrubirulinas, triazois, carboxamidas e ditiocarbamatos no manejo da Mancha-branca e na incidência de podridões de espigas, grãos ardidos e na cultura do milho;
- b) Avaliar o desempenho produtivo do híbrido de milho DKB 230 PRO2 com o manejo químico de doenças.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da C.vale no município de Palotina - PR. Foi utilizado o híbrido DKB 230 PROII na realização dos ensaios, a qual possui alta sanidade foliar, com destaque para *Cercospora*. O experimento foi conduzido durante a safra de 2016/2017.

A semeadura foi realizada manualmente e o ensaio implantado em parcelas de 5 metros de comprimento, com 6 linhas, no espaçamento de 0,45 m entre linhas, sendo que para cada parcela considerou-se como área útil as duas linhas centrais onde escolheu-se 5 plantas para a realização das avaliações de doença.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 11 tratamentos e 4 repetições (epoxiconazol + piraclostrobina, dimetomorfe + mancozeb, epoxiconazol + fluxapirroxade + piraclostrobina e fluxapirroxade + piraclostrobina) em diferentes formas de aplicação nas dosagens recomendadas conforme a bula do produto.

A primeira aplicação (A1) foi realizada aos 48 DAS (dias após a semeadura), a segunda aplicação (A2) no pré-pendoamento e a terceira aplicação (A3) entre 15 a 20 dias após a segunda. Os tratamentos consistiram de: T1) Abacus em A1 – Orkestra em A2 – Ativum em A3; T2) Abacus em A1 – Ativum A2 – Abacus em A3; T3) Orkestra em A1 – Abacus em A2 – Ativum em A3; T4) Orkestra em A1 – Abacus em A2 – Abacus em A3; T5) Orkestra em A1 – Ativum em A2 – Ativum em A3; T6) Orkestra em A1 – Ativum em A2; T7) Orquestra em A1 – Abacus A2; T8) Abacus em A1 – Ativum em A2; T9) Acrobat + Ativum em A2 – Acrobat + Ativum em A3; T10) Acrobat + Abacus em A2 – Acrobat + Abacus em A3 e T11) testemunha com aplicação de água (TABELA 1 e 2). As pulverizações foram feitas com um pulverizador costal/manual, a base de CO₂, equipado com uma barra de 1,5 m, com 4 bicos, série TT (110.03), regulados a uma pressão de serviço de 40 lb.pol⁻², o que resulta em um volume de calda de 166,67 L.ha⁻¹.

TABELA 1. DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS DO ENSAIO DO PERÍODO DE SAFRA DO MILHO. PALOTINA-PR, 2016/17.

Descrição dos Tratamentos			
Trat.	Aplicação (A1)	Aplicação (A2)	Aplicação (A3)
1	Piracl. + epoxic	Fluxap. + Piracl.	Epoxic. + fluxap. + piracl.
2	Piracl. + epoxic	Epoxic. + fluxap. + piracl.	Piracl. + epoxic.
3	Fluxap. + piracl.	Piracl. + epoxic.	Epoxic. + fluxap. + piracl.
4	Fluxap. + piracl.	Piracl. + epoxic.	Piracl. + epoxic.
5	Fluxap. + piracl.	Epoxic. + fluxap. + piracl.	Epoxic. + fluxap. + piracl.
6	Fluxap. + piracl.	Epoxic. + fluxap. + piracl.	-
7	Fluxap. + piracl.	Piracl. + epoxic.	-
8	Piracl. + epoxic	Epoxic. + fluxap. + piracl.	-
9	-	Manc. + epoxic. + fluxap. + piracl.	Manc. + epoxic. + fluxap. + piracl.
10	-	Manc. + piracl. + epoxic.	Manc. + piracl. + epoxic.
11	-	-	-

FONTE: O AUTOR

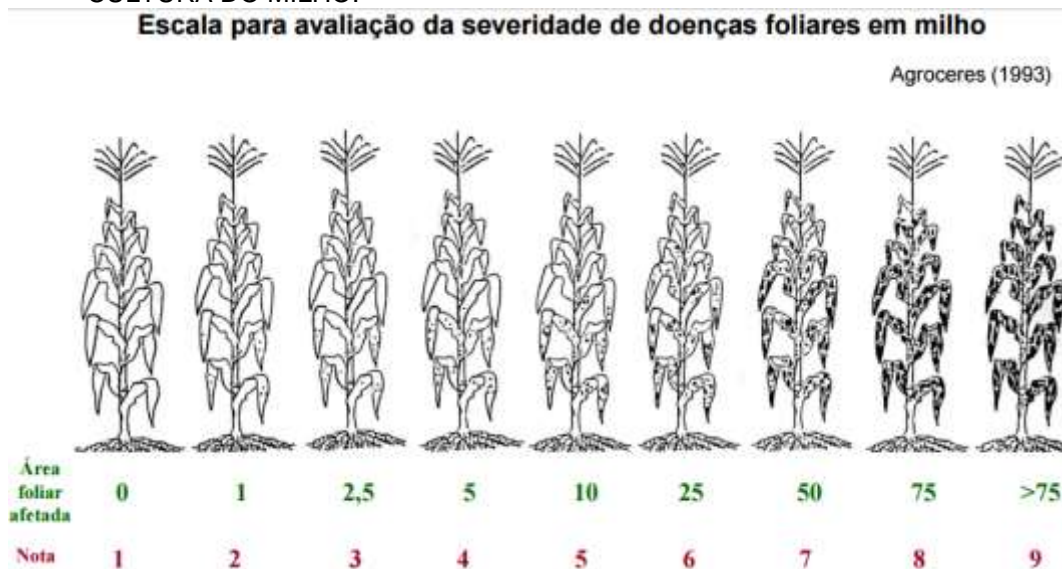
TABELA 2. DESCRIÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO.

Ingrediente ativo	Nome comercial	Formulação	Grupo Químico
Piracl. + epoxic.	Abacus	Suspensão concentrada (SC)	Estrobirulina + triazol
Manc. + dimet.	Acrobat	Pó molhavel	Ditiocarbamato
Epoxic. + fluxap. + piracl.	Ativum	Concentrado Emulsionável (EC)	Triazol + Carboxamida + Estrobirulina
Fluxap. + piracl.	Orkestra	Suspensão Concentrada (SC)	Estrobirulina + carboxamida

FONTE: O AUTOR

As avaliações das manchas foliares foram realizadas 15 dias após a aplicação dos fungicidas, em cinco plantas marcadas dentro da área útil de cada parcela. Para a avaliação da severidade foi utilizada a escala proposta por Agrocerees (1996), na qual foram atribuídas notas quanto à severidade da doença para a planta toda (FIGURA 1). Os dados da severidade foram utilizados para calcular a área abaixo da curva do progresso da mancha branca (AAPMB) de acordo com a equação proposta por Shaner e Finney (1977).

FIGURA 1. ESCALA DE NOTAS UTILIZADAS NA AVALIAÇÃO DE DOENÇAS FOLIARES SOBRE A CULTURA DO MILHO.



NOTA: 0- ALTA RESISTÊNCIA. 2-3 RESISTENTE. 4-5 MEDIANA RESISTÊNCIA. 5-6 MEDIANA SUSCETIBILIDADE. 7-8 SUSCETÍVEL. 9 – ALTA SUSCETIBILIDADE.

FONTE: AGROCERES (1996).

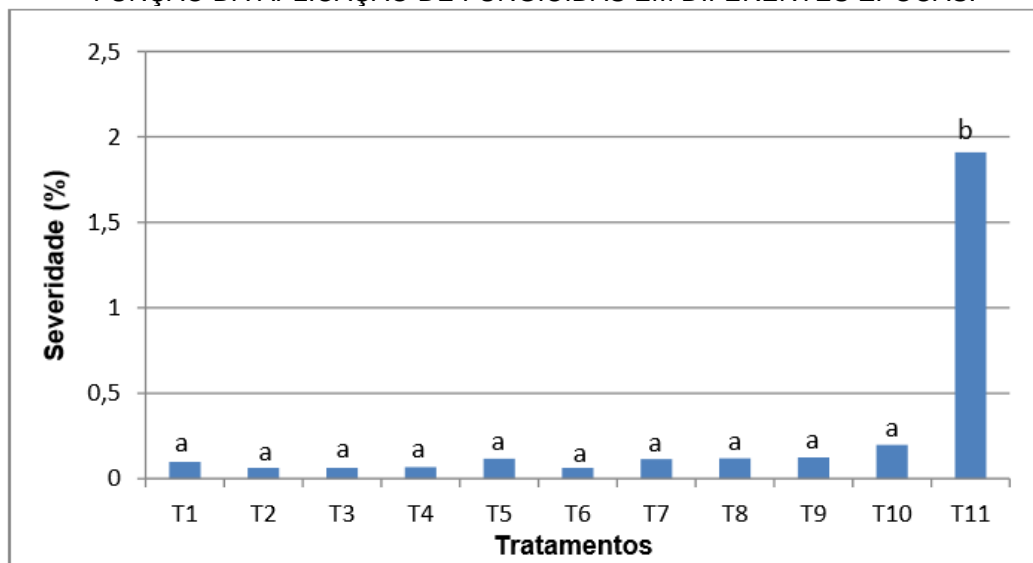
A incidência dos grãos ardidos que consiste em uma alteração da coloração provocada pelo desenvolvimento fúngico, foi determinada conforme critério estabelecido na portaria nº 11, de 12/04/96 (BRASIL, 1996). O método consiste na separação visual e na determinação da porcentagem de grãos com sintomas de descoloração em mais de um quarto da sua superfície total, a partir de amostras de grãos oriundas do campo.

As variáveis incidência de podridões de espiga, produtividade e peso de mil sementes foram avaliadas após a colheita no final do experimento. A incidência de podridões de espiga foi realizada pela avaliação visual das espigas coletadas dentro da área útil de cada parcela. A produtividade obtida a partir da debulha e pesagem dos grãos oriundos de todas as espigas colhidas na área útil das parcelas, a qual foi convertida para kg ha^{-1} e corrigida para 130 g kg^{-1} de teor de água – base úmida. O peso de mil sementes (PMS) foi realizado com uma amostra de trabalho dividida em oito repetições de 100 sementes provenientes de uma porção pura, esta amostra foi pesada (gramas) e após foi realizado a media das repetições. As variáveis avaliadas foram submetidas a análise de variância e as médias comparadas pelo teste T a 5% de probabilidade pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados das análises de variância dos dados referentes à porcentagem de severidade do patógeno *P. maydis*, observou-se que não houve diferenças estatísticas significativas entre as épocas e número de aplicação, bem como os princípios ativos de fungicidas utilizados, havendo diferença significativa somente entre todos os tratamentos e a testemunha (GRÁFICO 1). A expressão da doença durante o período de condução do experimento foi baixa, não ultrapassando o percentual de 2% para o tratamento testemunha, fato este que não permitiu a visualização do desempenho adequado dos fungicidas utilizados a campo. Os resultados do presente trabalho corroboram com os observados por da Costa (2007), em que a quantidade de doença ocorreu abaixo de 5%, não havendo expressiva diferença para o controle químico realizado.

GRÁFICO 1. SEVERIDADE (%) DA MANCHA BRANCA EM PLANTAS DE MILHO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS EM DIFERENTES ÉPOCAS.



T1) ABACUS EM A1 – ORKESTRA EM A2 – ATIVUM EM A3; T2) ABACUS EM A1 – ATIVUM A2 – ABACUS EM A3; T3) ORKESTRA EM A1 – ABACUS EMT A2 – ATIVUM EM A3; T4) ORKESTRA EM A1 – ABACUS EM A2 – ABACUS EM A3; T5) ORKESTRA EM A1 – ATIVUM EM A2 – ATIVUM EM A3; T6) ORKESTRA EM A1 – ATIVUM EM A2; T7) ORQUESTRA EM A1 – ABACUS A2; T8) ABACUS EM A1 – ATIVUM EM A2; T9) ACROBAT + ATIVUM EM A2 – ACROBAT + ATIVUM EM A3; T10) ACROBAT + ABACUS EM A2 – ACROBAT + ABACUS EM A3 E T11) TESTEMUNHA COM APLICAÇÃO DE ÁGUA. *MÉDIAS SEGUIDAS DE MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM ENTRE SI PELO TESTE T AO NÍVEL DE 5% DE PROBABILIDADE.

FONTE: O AUTOR.

A aplicação de fungicida na cultura do milho tem demonstrado bons ganhos de produtividade ou manutenção da mesma, isso ocorre principalmente devido que

os fungicidas controlam as principais doenças que atacam a cultura de forma muito eficiente quando aplicados de forma correta (LAGO; NUNES, 2008). No presente estudo foram realizadas aplicações em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, visando o melhor desempenho dos produtos utilizados, bem como o adequado manejo da doença. Pelos resultados apresentados na Tabela 3, não houve diferença estatística significativa entre os princípios ativos utilizados, independente do período de aplicação para a variável AACPMB, repetindo o resultado da severidade. Todos os tratamentos diferiram da testemunha, a qual apresentou maior expressividade da doença. É importante ressaltar que durante o período de execução do experimento as condições ambientais não foram favoráveis ao desenvolvimento da doença, não havendo homogeneidade de condição de umidade alta devido a chuvas descontínuas ocorridas no período, o que pode ser um dos motivos da baixa expressividade da mancha branca.

TABELA 3. ÁREA ABAIXO DA CURVA DO PROGRESSO DA MANCHA BRANCA (AACPMB), GRÃOS ARDIDOS (GA), PODRIDÃO ROSA (PR) E PODRIDÃO BRANCA (PB) EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO AOS 48 DIAS APÓS A SEMEADURA (A1), EM PRÉ-PENDOAMENTO (A2) E PÓS PENDOAMENTO (A3) DE FUNGICIDAS.

Tratamentos	AUDPC	Grãos ardidos (%)
T1	6,785 b	10,25 ab
T2	4,5225 b	12,75 abcd
T3	4,32 b	9,25 a
T4	4,8775 b	10,75 abc
T5	5,83 b	13,5 abcd
T6	3,8525 b	15,75 abcd
T7	6,22 b	17,5 d
T8	7,715 b	17,25 cd
T9	8,12 b	16 bcd
T10	11,215 b	12 abcd
T11	43,715 a	18,375 d

T1) ABACUS EM A1 – ORKESTRA EM A2 – ATIVUM EM A3; T2) ABACUS EM A1 – ATIVUM A2 – ABACUS EM A3; T3) ORKESTRA EM A1 – ABACUS EMT A2 – ATIVUM EM A3; T4) ORKESTRA EM A1 – ABACUS EM A2 – ABACUS EM A3; T5) ORKESTRA EM A1 – ATIVUM EM A2 – ATIVUM EM A3; T6) ORKESTRA EM A1 – ATIVUM EM A2; T7) ORKESTRA EM A1 – ABACUS A2; T8) ABACUS EM A1 – ATIVUM EM A2; T9) ACROBAT + ATIVUM EM A2 – ACROBAT + ATIVUM EM A3; T10) ACROBAT + ABACUS EM A2 – ACROBAT + ABACUS EM A3 E T11) TESTEMUNHA COM APLICAÇÃO DE ÁGUA. *MÉDIAS SEGUIDAS DE MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM ENTRE SI PELO TESTE T AO NÍVEL DE 5% DE PROBABILIDADE.

FONTE: O AUTOR

Outro motivo da baixa expressão da doença pode estar relacionado a baixa quantidade de área com cultivo de milho na região. Segundo dados da SEAB

(Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná) a área de plantio de milho no período da primeira safra 2016/2017 no município de Palotina foi de 800 hectares, sendo destes, 200 hectares foram destinados a produção de silagem o qual não é destinado a colheita de grãos. Neste mesmo período a cultura da soja ocupou uma área de 44.800 hectares. Tal fato indica a baixa condição de fontes de inóculo pela pequena área com cultivo do milho, o que reflete na menor incidência de doenças e ocorrência de epidemias com altas severidades, comparado ao período de segunda safra (safrinha), em que a área com o cultivo de milho em 2017 ocupa 44.400 hectares. Ainda de acordo com Bergamin Filho e Amorin, (1996) a velocidade de aumento da doença é proporcional à própria quantidade de doença e a quantidade de tecido sadio disponível. Esta afirmação condiz com o que foi observado no presente trabalho, em que houve pouca quantidade de doença (inóculo) e, conseqüentemente, baixa velocidade de progresso da mesma.

O progresso da doença é importante para compreender a interação do patógeno no meio em que está presente. Nos dados obtidos o maior e mais significativo progresso da doença foi expresso na testemunha, já para as plantas que receberam as aplicações com os diferentes fungicidas a AACPMB foi menor, indicando que apesar da baixa severidade da mancha branca ainda foi possível perceber a eficiência dos princípios ativos utilizados (TABELA 3). Estudos realizados por Tavares et. al. (2013), indicam que o uso de fungicidas protetores pode influenciar no desenvolvimento da mancha branca a campo. Os autores observaram que a aplicação de mancozeb em estádios V6 e VT reduziu a área abaixo da curva de progresso da mancha branca (AACPMB), que sofreu influência significativa ($P \leq 0,01$) pela aplicação do agente químico.

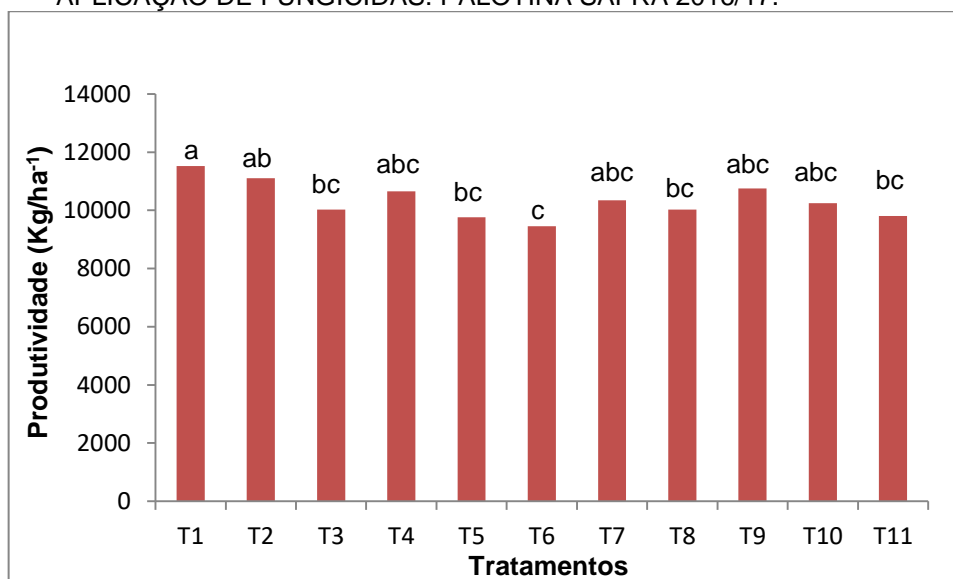
De acordo com os resultados sobre a incidência de grãos ardidos observou-se que o melhor tratamento foi o T3 (Fluxapiraxade + Piraclostrobina, Piraclostrobina + Epoxiconazol e Epoxiconazol + Fluxapiraxade + Piraclostrobina), o qual recebeu três aplicações de fungicidas. Os outros tratamentos apresentaram maiores percentuais em relação ao T3 e não diferiram estatisticamente. Já a testemunha apresentou o maior percentual de grãos ardidos. Segundo Pinto, 2001 os grãos ardidos em milho são resultado das podridões de espigas, causadas por vários fungos presentes no campo entre eles *Fusarium moniliforme* e *Penicillium oxalicum*,

sendo que neste trabalho após a realização de testes de sanidade concluímos que a incidência de *F. moniliforme* foi mais expressiva.

A presença de grãos ardidos pode ser justificada pelas condições climáticas no momento do cultivo do milho, pois o índice de chuvas durante o período de maturação foi consideravelmente alto o que pode estimular a ação de patógenos, e, conseqüentemente aumentar a expressão da severidade dos grãos ardidos que comprometem a qualidade do milho devido à presença de micotoxinas. Levando em consideração que o destino do milho será para fabricação de ração animal, a presença de grãos ardidos pode implicar neste processo, pois é prejudicial à saúde animal e humana. A dieta de animais composta de grãos com elevado nível de micotoxinas comprometem a produção seja ela de carne, leite ou derivados. A utilização de fungicidas com intuito de reduzir a incidência de grãos ardidos em milho já havia sido relatada por Juliatti et al. (2007) e Duarte et al. (2009), quando a utilização de misturas com estrubilurinas e triazóis aplicados nas plantas promoveram a redução na incidência de grãos ardidos. Segundo Brito (2010) corroboram com estes autores pois também obteve reduções na incidência de grãos ardidos em tratamentos com aplicação de fungicidas.

Quando analisados os dados referente a ação dos fungicidas e das épocas de aplicação, não apresentou resultados significantes. O tratamento T1 (Piraclostrobina + Epoxiconazol, Fluxaproxade + Piraclostrobina e Epoxiconazol + Fluxaproxade + Piraclostrobina) foi superior em relação ao resultado das outras aplicações. O tratamento que teve menor desempenho em questão de produtividade foi o T6 (Fluxaproxade + Piraclostrobina e Epoxiconazol + Fluxaproxade + Piraclostrobina), diferindo estatisticamente apenas de T1 e T2. Estes dados acompanham relativamente a severidade de doença, ou seja, maior severidade de doenças, maior serão as perdas (GRÁFICOS 1 e 2). Isso se deve a perda de área fotossintética. Entre as médias das épocas de aplicações, não houve diferença significativa, sendo que duas ou três aplicações de fungicidas não apresentarão resultados satisfatórios estatísticos quanto ao PMS (GRÁFICO 3). Segundo Cunha et al. (2010), a utilização de fungicidas protege a área foliar fotossintetizante da planta da destruição por patógenos por um período de tempo maior, podendo chegar ao enchimento de grãos, influenciando na massa dos mesmos.

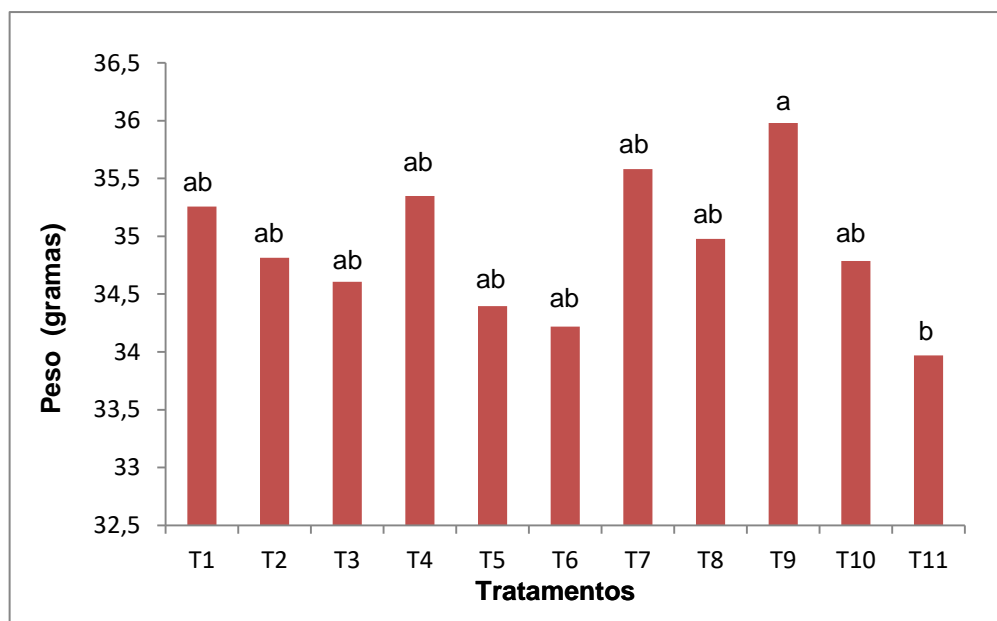
GRÁFICO 2. PRODUTIVIDADE DO HÍBRIDO DKB 230 PROII DE MILHO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS. PALOTINA SAFRA 2016/17.



T1) ABACUS EM A1 – ORKESTRA EM A2 – ATIVUM EM A3; T2) ABACUS EM A1 – ATIVUM A2 – ABACUS EM A3; T3) ORKESTRA EM A1 – ABACUS EMT A2 – ATIVUM EM A3; T4) ORKESTRA EM A1 – ABACUS EM A2 – ABACUS EM A3; T5) ORKESTRA EM A1 – ATIVUM EM A2 – ATIVUM EM A3; T6) ORKESTRA EM A1 – ATIVUM EM A2; T7) ORQUESTRA EM A1 – ABACUS A2; T8) ABACUS EM A1 – ATIVUM EM A2; T9) ACROBAT + ATIVUM EM A2 – ACROBAT + ATIVUM EM A3; T10) ACROBAT + ABACUS EM A2 – ACROBAT + ABACUS EM A3 E T11) TESTEMUNHA COM APLICAÇÃO DE ÁGUA. *MÉDIAS SEGUIDAS DE MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM ENTRE SI PELO TESTE T AO NÍVEL DE 5% DE PROBABILIDADE.

FONTE: O AUTOR

GRÁFICO 3. PESO DE MIL SEMENTES (PMS) DO HÍBRIDO DKB 230 PROII DE MILHO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS. PALOTINA SAFRA 2016/17.



T1) ABACUS EM A1 – ORKESTRA EM A2 – ATIVUM EM A3; T2) ABACUS EM A1 – ATIVUM A2 – ABACUS EM A3; T3) ORKESTRA EM A1 – ABACUS EMT A2 – ATIVUM EM A3; T4) ORKESTRA EM A1 – ABACUS EM A2 – ABACUS EM A3; T5) ORKESTRA EM A1 – ATIVUM EM A2 – ATIVUM EM A3; T6) ORKESTRA EM A1 – ATIVUM EM A2; T7) ORQUESTRA EM A1 – ABACUS A2; T8) ABACUS EM A1 – ATIVUM EM A2; T9) ACROBAT + ATIVUM EM A2 – ACROBAT + ATIVUM EM A3; T10) ACROBAT + ABACUS EM A2 – ACROBAT + ABACUS EM A3 E T11) TESTEMUNHA COM APLICAÇÃO DE ÁGUA. *MÉDIAS SEGUIDAS DE MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM ENTRE SI PELO TESTE T AO NÍVEL DE 5% DE PROBABILIDADE.

FONTE: O AUTOR

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de fungicidas no cultivo do milho no período de safra não demonstrou resultados significativamente satisfatórios estatisticamente, pois a expressão da doença foi de baixo nível, o que não acarretou em grandes perdas de área fotossintetizante e por consequência não expressou nos grãos e produtividade. Os fatores climáticos foram limitantes na expressão da doença, sendo que o patógeno necessita de condições favoráveis ao seu desenvolvimento.

Quanto ao número de aplicações não houve resultado significativo entre duas ou três aplicações, porém torna-se necessária a aplicação de fungicidas, pois a testemunha apresentou maior severidade de doença como a mancha branca e também maior porcentagem de grãos ardidos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, G. A. F. de; CASELA, C. R.; ABREU, M. S. de. Caracterização de isolados de *Puccinia polysora*, agente causal da ferrugem do milho, quanto aos componentes de agressividade. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 24, n.3, p.560-566, 2000.

AZEVEDO, L.A.S. Fungicidas protetores – fundamentos para uso racional. Campinas: **Emopi Edit. e Graf.**, 2003. 320 p.

BALDWIN, B. C.; CLOUGH, J. M.; GODFREY, C. R. A.; GODWIN, J. R. & WIGGINS, T. E. 1996. The discovery and mode of action of ICIA 5504. In: Lyr, H.; Russel, P. E & Sisler, H. D. (Ed.). **Modern Fungicides and Antifungal compounds**. Intercert; Andover, p. 69-77.

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIN, L. Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1996. p.79-9

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/Milho>> Danos Epidemiologia. pdf. Acesso em: 01/12/2016.

CONAB. **Levantamento – Safra 2016/2017 – Grãos**. 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos>> Acessado: 28/06/2017

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**.

COSTA, R. V. da; CASELA, C. R.; COTA, L. V. Doenças. In: CRUZ, J. C. (Ed.). Cultivo do milho. 6. ed. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1)

COSTA, R. V. da; FERREIRA, A. da S.; CASELA, C. R.; SILVA, D. D. da. Podridões fúngicas de colmo na cultura do milho. Circular Técnica 100, **Embrapa Milho e Sorgo** (CNPMS), 7p., 2008.

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.

DA COSTA, F. M; Curvas de progresso de doenças foliares do milho, sob diferentes tratamentos fungicidas; **Dissertação de mestrado em Agronomia - UNESP** (2007)

DUARTE, J. O. **Cultivo do milho: importância econômica**. Sete Lagoas: CNPMS - EMBRAPA Milho e Sorgo, 2002.

FARIAS, A. X.; ROBBS, C. F.; BITTENCOURT, A. M.; ANDERSEN, P. M.; CORRÊA, T. B. S. Contaminação endógena por *Aspergillus* spp. em milho pós-colheita no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 617- 37 2008.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000. Anais... São Carlos, SP: SIB, p. 2! 258, 2000.

FREIRE, F. das C. O; VIEIRA, I. G. P.; GUEDES, M. I. F.; MENDES, F. N. P. Micotoxinas: Importância na Alimentação e na Saúde Humana e Animal. Documentos 110, **Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT)**, Fortaleza, CE, 48p., out. 2007.

GHINI, R.; KIMATI, H. **Resistência de fungos a fungicidas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000.

GODOY, C. V.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Alterações na fotossíntese e na transpiração de folhas de milho infectadas por *Phaeosphaeria maydis*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 209-215, 2001

JULIATTI, F. C. Avaliação de fungicidas preventivamente e curativamente no controle da ferrugem da soja em genótipos de soja. 2005. 76f. **Monografia – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, 2005.

KUMAR, V.; BASU, M. S.; RAJENDRAN, T. P. Mycotoxin research and mycoflora in some commercially important agricultural commodities. **Crop Protection**, v. 27, n. 6, p. 891-905, 2008.

LAGO, F. L.; NUNES, J. **Avaliação da produtividade de milho em relação à aplicação de fungicidas em diferentes estádios**. Revista Cultivando o Saber, Cascavel, v. 1, n. 1, p. 17-23, 2008.

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 Phytopathology**, Malden, v. 149, p. 275-279, 2001.

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).

PINTO, N. F. J. A.; SANTOS, M. A. DOS; WRUCK, D. S. M. Principais doenças da cultura do milho. Informe Agropecuário: **Cultivo do milho no sistema de plantio direto**, Belo Horizonte, v. 27, n. 233, p. 7-12, 03 jul. 2006.

SILVA, S. A. Estimativa de herança do caráter “stay-green” em genótipos de milho hexaplóides. 1999. 56 f. **Dissertação (Mestrado em Fitomelhoramento)** 38 **Universidade Federal de Pelotas**, Pelotas, 1999.

TAVARES, M. V. S; Controle químico da mancha branca na cultura do milho. **5ª Jornada Científica e Tecnológica e 2º Simpósio de Pós-Graduação do IFSULDEMINAS** 06 a 09 de novembro de 2013, Inconfidentes/MG, p. 4. 2013.