

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

LEANDRO DE SOUZA FREITAS

**SEVERIDADE DE DOENÇAS FOLIARES E PRODUTIVIDADE DE HÍBRIDOS
COMERCIAIS DE MILHO SUBMETIDOS A DIFERENTES FUNGICIDAS
FOLIARES**

**Uberlândia – MG
Outubro - 2020**

LEANDRO DE SOUZA FREITAS

**SEVERIDADE DE DOENÇAS FOLIARES E PRODUTIVIDADE DE HÍBRIDOS
COMERCIAIS DE MILHO SUBMETIDOS A DIFERENTES FUNGICIDAS
FOLIARES**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de
Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Professor Doutor
Césio Humberto de Brito

Uberlândia - MG

Outubro – 2020

LEANDRO DE SOUZA FREITAS

**SEVERIDADE DE DOENÇAS FOLIARES E PRODUTIVIDADE DE HÍBRIDOS
COMERCIAIS DE MILHO SUBMETIDOS A DIFERENTES FUNGICIDAS
FOLIARES**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de
Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Professor Doutor
Césio Humberto de Brito

Aprovado pela Banca Examinadora em 08 de outubro de 2020

Prof. Dr. Césio Humberto de Brito

Orientador

Eng. Agr. MSc. Marina Freitas e Silva

Membro da Banca

Eng. Agr. Dr. Wender Santos Rezende

Membro da Banca

RESUMO

O aumento da área plantada de milho, junto a condições climáticas favoráveis, contribui para o aumento de doenças na cultura, dentre elas as doenças foliares, as quais causam perdas significativas na produtividade. Os trabalhos de pesquisa conduzidos destacam o controle químico como umas das principais formas de controle dessas enfermidades. O objetivo do presente trabalho foi estudar diferentes estratégias de controle químico em híbridos comerciais Bayer e suas influências na severidade de doenças e na produtividade, utilizando fungicidas dos grupos químicos triazol, estrobilurina, ditiocarbamato e carboxamida. O experimento foi instalado em Uberlândia – MG, durante a primeira safra do ano agrícola de 2019/2020. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com cinco tratamentos, sendo a testemunha sem a aplicação de fungicidas e os demais com combinações variadas de fungicidas foliares. Os genótipos utilizados foram os híbridos AG8070 PRO3, AS1868 PRO3 e DKB363 PRO3. As características avaliadas foram: altura de planta, altura de inserção de espiga, estande final, severidade de doenças foliares e produtividade. Nas condições do presente trabalho, verificou-se que o híbrido AG8070 PRO3 apresentou maior suscetibilidade às doenças, o híbrido AS1868 PRO3 comportou-se como o mais tolerante entre os híbridos avaliados e o híbrido DKB363 PRO3 apresentou moderada tolerância às doenças foliares. Os tratamentos que foram submetidos às diferentes aplicações de fungicidas apresentaram redução da severidade de doenças e maiores produtividades, destacando-se os tratamentos T5 (T+E V₈ / T+E+C V_{T-R2}) e T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_{T-R2}) que apresentaram as menores severidades e os maiores tetos produtivos.

Palavras-chave: *Zea mays*, *Pantoea ananatis*, *Phaeophaeria maydis*, *Exserohilum turcicum*, *Cercospora zeae-maydis*.

ABSTRACT

The increase in the corn planted area, together with favorable climatic conditions, contributes to the increase of diseases in the crop, among them leaf diseases, which cause significant losses in yield. The research work carried out highlights chemical control as one of the main ways of controlling these diseases. The objective of the present work was to study different chemical control strategies in commercial Bayer hybrids and their influence on disease severity and productivity, using fungicides from the chemical groups triazole, strobilurin, dithiocarbamate and carboxamide. The experiment was installed in Uberlândia - MG, during the first harvest of the 2019/2020 agricultural year. The experimental design was randomized blocks with five treatments, the control without the application of fungicides and the others with varied combinations of leaf fungicides. The genotypes used were the hybrids AG8070 PRO3, AS1868 PRO3 and DKB363 PRO3. The characteristics evaluated were: plant height, ear insertion height, final stand, leaf disease severity and productivity. In the conditions of the present work, it was found that the AG8070 PRO3 hybrid showed greater susceptibility to diseases, the AS1868 PRO3 hybrid behaved as the most tolerant among the evaluated hybrids and the DKB363 PRO3 hybrid showed moderate tolerance to leaf diseases. The treatments that were submitted to the different fungicide applications showed a reduction in the severity of diseases and higher productivity, with emphasis on the T5 (T + E V₈ / T + E + C V_{T-R₂}) and T4 (T + E V₈ / (T + E) + D V_{T-R₂}) that presented the lowest severities and the highest productive ceilings.

Keywords: *Zea mays*, *Pantoea ananatis*, *Phaeophaeria maydis*, *Exserohilum turcicum*, *Cercospora zeae-maydis*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	8
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5 CONCLUSÕES	19
6 REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays L.*) tornou-se muito importante no cenário nacional, sendo cultivada em todas as regiões do país. O milho é de extrema relevância para a sociedade, pois além de ser matéria prima de diversos produtos, também garante segurança alimentar, tanto para a nutrição animal, quanto humana (CONTINI et al., 2019).

No Brasil, na última safra 2019/2020 houve aumento da área plantada do grão, devido ao aumento das exportações, da utilização do cereal para a produção de etanol, no número de confinamentos e outros fatores. Sendo assim a produção da safra 2019/2020 foi de aproximadamente 101 milhões de toneladas e área plantada de aproximadamente 18,5 milhões de hectares (CONAB, 2020).

O aumento da área plantada, junto ao grande número de materiais cultivados com diferentes níveis de resistência a doenças, plantios consecutivos e outros fatores aumentam a incidência de doenças na cultura do milho (PINTO, 2004). Esses fatores, alinhados com condições climáticas favoráveis, contribuem ainda mais para o aumento das epidemias de doenças na cultura do milho e conseqüentemente o aumento da importância da adoção de medidas de prevenção e controle como a utilização de híbridos resistentes e de fungicidas (JULIATTI; SOUZA, 2005).

Dentre as doenças mais comuns na cultura do milho, destacam-se as doenças foliares, que tem seus danos causados pela redução da área foliar. As mais importantes são ferrugem comum (*Puccinia sorghii*), ferrugem polissora (*Puccinia polysora*), mancha de cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*) (JARDINE; LACA-BUENDÍA, 2009); ferrugem tropical (*Physopella zea*), helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) (NIHEI; FERREIRA, 2012) e mancha branca (fungo *Phaeosphaeria maydis* em associação com a bactéria *Pantoea ananatis*) (BRITO et al., 2012).

Para o controle de doenças foliares na cultura do milho, além da utilização de híbridos resistentes, sincronia das épocas de semeadura da região, utilização de sementes de qualidade, adubação correta, bom manejo de solo e outros tipos de manejo, percebe-se a necessidade de realizar o controle químico das doenças foliares por meio de fungicidas (JARDINE; LACA-BUENDÍA, 2009).

Normalmente em sistemas de produção de média a alta tecnologia de produção de milho é feito aplicações de fungicidas foliares em estádios como V₁₀ e no pré-pondoamento (COSTA, et al., 2012). Em várias lavouras já é feito três aplicações de fungicidas foliares normalmente em V₈, V_T e R₂, utilizando a combinação de diferentes grupos químicos de fungicidas nessas aplicações de forma a manter a maior área fotossintética possível até o final do ciclo.

A integridade das folhas é de extrema importância para a expressão do potencial produtivo, devido essa ser o principal órgão responsável por assimilar energia na planta e a redução da área foliar resulta em efeitos negativos no rendimento de grãos (SILVA, 2017).

Dessa forma, é discutido tanto a eficácia quanto a quantidade de aplicações de diferentes grupos químicos de fungicidas foliares na cultura do milho, como exemplo os triazóis, as estrobilurinas, as carboxamidas e os ditiocarbamatos, de forma a reduzir a severidade de doenças foliares, o que irá manter a integridade das folhas das plantas, e conseqüentemente evitar reduções na produtividade da cultura.

Visto isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a severidade de doenças foliares e a produtividade de diferentes híbridos comerciais, submetidos a aplicação de diferentes grupos químicos de fungicidas em diferentes épocas de aplicação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O milho (*zea mays L.*) é uma espécie pertencente à família das Poaceae, que teve origem a partir do teosinto. É uma cultura que possui grande adaptabilidade, sendo cultivado em diferentes regiões de climas variados, como clima temperado, subtropical e tropical. As plantas têm como uma das principais finalidades a alimentação animal e humana, devido a sua excelente qualidade nutricional (BARROS; CALADO, 2014).

No Brasil, o milho destaca-se como uma das principais culturas instaladas e cresce a cada ano (SILVA; SILVA, 2017). De acordo com a Conab (2020), houve aumento da área plantada do grão no país no ano em relação ao ano anterior.

A utilização de tecnologias avançadas proporciona o aumento da produtividade, a qual é afetada por vários fatores como ao material genético utilizado, características do solo em que a lavoura é conduzida, o sistema de cultivo e o manejo adotado (JULIATTI et al., 2014).

Fatores como sistema de cultivo e técnicas de manejo contribuem para o aumento da incidência de doenças foliares, principalmente as fúngicas, que podem causar redução quantitativa e qualitativa na produção dos grãos (COSTA et al., 2012). Além disso a ampla abrangência geográfica da cultura também favorece o aparecimento das doenças foliares e de grãos ardidos, os quais geram discussões sobre o manejo a ser adotado, principalmente quando se fala de controle químico e genético (BRITO et al., 2012).

A exposição da cultura do milho a estresses bióticos e abióticos interfere no alcance do máximo potencial genético para a produtividade de grãos (BRITO et al., 2013). Dentre as principais doenças na cultura do milho destacam-se a mancha branca, a cercosporiose, as ferrugens tropical, comum e polissora, a helmintosporiose e os enfezamentos. E nos últimos anos surgiram novos desafios com o aumento da incidência de podridões de grãos causados por *Stenocarpella maydis* e *Stenocarpella macrospora* (CASELA et al., 2006).

A *Cercospora zae-maydis*, é o fungo causador da doença foliar conhecida como cercosporiose, que ocorreu de forma severa no Brasil pela primeira vez a partir dos anos 2000 (PINTO et al., 2004). Os sintomas de cercosporiose são caracterizados por manchas de coloração cinza, retangulares e irregulares, limitadas e paralelas às nervuras das plantas (CASELA et al., 2006).

A doença causa problemas na cultura pois o patógeno coloniza grande parte do tecido foliar diminuindo a área fotossintetizante, o que ocasiona a senescência precoce da planta, reduzindo assim a produtividade (BRITO et al., 2007). Em condições favoráveis como alta

umidade relativa do ar, temperatura do dia moderada a alta, noites frias, com formação de orvalho e quando a temperatura aumenta muito durante dias nublados e chuvosos (PINTO et al., 2004). A disseminação é feita por meio de esporos levados pelos ventos, respingos de água ou restos de cultura, assim os restos culturais de uma lavoura são um potencial fonte de inóculo (CASELA et al., 2006).

Essa doença foi responsável pela retirada de vários híbridos comerciais do mercado por serem suscetíveis a cercosporiose, que chegaram a ter redução de até 40% do rendimento de grãos (BRITO et al., 2012). Entretanto, é possível promover o controle da cercosporiose do milho utilizando fungicidas (PINTO et al., 2004).

Uma doença da cultura do milho que ocorre de forma global é a helmintosporiose, causado pelo patógeno *Exserohilum turcicum*, a qual pode ocasionar mais de 40% de danos na produtividade da cultura quando se utiliza híbridos suscetíveis e há condições favoráveis na área (LAZAROTO et al., 2012).

A helmintosporiose causada pelo *E. turcicum* é caracterizada por lesões necróticas de 2,5 até 15 cm de comprimento, podendo ter coloração de verde-cinza, até marrom. As primeiras lesões da doença aparecem nas folhas mais velhas e pode ocorrer queima total do limbo foliar em casos de infecções mais severas (COTA et al., 2013).

O patógeno é capaz de sobreviver em colmos e folhas infectadas, e sua disseminação é feita pelo vento, capaz de transportar conídios a longas distâncias (CASELA et al., 2006). As condições climáticas favoráveis para a ocorrência de epidemias são aquelas com temperatura entre 20 a 25°C e umidade relativa do ar alta, acima de 90%. O manejo mais adequado para a helmintosporiose por *E. turcicum* é a utilização de híbridos pouco suscetíveis ou resistentes à doença e há eficácia da utilização de fungicidas para o controle (COTA et al., 2013).

Outra doença de grande importância no Brasil que está distribuída de forma generalizada nas regiões produtoras do país é a mancha branca (COSTA et al., 2012). A mancha branca é causada por um complexo microbiano que consiste nos fungos *Phaeosphaeria maydis*, *Phoma sorghinea*, *Sporormiella* sp., *Phyllosticta* sp. e a bactéria *Pantoea ananatis*, que é o agente etiológico principal por iniciar a doença foliar (SACHS et al., 2011).

O sintoma da mancha branca consiste em anasarca no início do desenvolvimento da doença, seguido de manchas circulares de coloração palha que podem ter de 0,3 a 2 cm de diâmetro e em ataques mais severos da doença podem coalescer (CASELA et al., 2006). Em condições favoráveis para o desenvolvimento da mancha foliar, pode ocorrer a senescência das folhas, resultando na redução do ciclo da planta que reflete na produtividade (FREITAS et al., 2019)

As condições favoráveis para o desenvolvimento dos patógenos causadores da mancha branca são temperaturas noturnas em torno de 14°C e umidade relativa do ar acima de 60% (MANERBA et al., 2013).

Em situações de alta severidade a mancha branca pode reduzir até 60% da produtividade (CASELA et al., 2006) e a utilização do controle químico por meio de fungicidas se tornou comum nas lavouras do país (MANERBA et al., 2013).

Atualmente os fungicidas estão sendo ferramentas bastante importantes para o controle de doenças que acometem a cultura do milho, sendo a utilização desses defensivos químicos uma das causas para o considerável aumento da produtividade nas lavouras de milho do país. Ainda há poucos grupos químicos de fungicidas utilizados para o controle de doenças na cultura do milho (Uebel, 2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano agrícola de 2019/2020 no município de Uberlândia–MG na fazenda Novo Horizonte, cujo solo é classificado em Latossolo Vermelho.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, para compor os experimentos foram utilizados três híbridos comerciais, os híbridos utilizados foram: o híbrido AG8070 PRO3, O híbrido AS1868 PRO3 e o híbrido DKB363 PRO3.

Cada híbrido foi submetido a cinco tratamentos, sendo um tratamento sem aplicação de fungicidas foliares e os outros foram aplicados diferentes grupos químicos de fungicidas em diferentes épocas de aplicação (Tabela 1) e cada tratamento teve oito repetições.

Tabela 1 – Composição dos tratamentos e épocas de aplicação dos fungicidas. Uberlândia – MG, 2019/2020.

Tratamentos	Grupos químicos dos produtos ²	Ingrediente ativo dos produtos (g.i.a. ha ⁻¹) ¹	Épocas de aplicação
T1	---	---	---
T2	T+E T+E+C	Tebuconazol + Tifloxistrobina (75+150) Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafem (75+87,5+62,5)	V ₈ V _T
T3	T+E+C	Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafem (75+87,5+62,5)	V ₈ - V _T
T4	T+E D	Tebuconazol + Tifloxistrobina (75+150) Mancozebe (1500)	V ₈ - V _T - R ₂ V _T - R ₂
T5	T+E T+E+C	Tebuconazol + Tifloxistrobina (75+150) Protioconazol + Trifloxistrobina + Bixafem (75+87,5+62,5)	V ₈ V _T - R ₂

¹g.i.a ha⁻¹: gramas de ingrediente ativo por hectare. ² T: Triazol; E: Estrobilurina; C: Carboxamida; D: Ditiocarbamato.

As parcelas experimentais foram constituídas por 4 linhas de 5,2 metros de comprimento, e o espaçamento utilizado entre as linhas foi de 0,5 metros. Dessa forma a área útil da parcela foi de 10,4 m².

O espaçamento entre plantas variou de acordo com a população semeada de cada híbrido, sendo semeado 80.000 sementes por hectare dos híbridos AG8070 PRO3 e DKB363 PRO3 e 70.000 sementes por hectare do híbrido AS1868 PRO3.

A semeadura foi realizada no dia 11 de novembro de 2019 sob sistema de plantio direto em área cultivada anteriormente com milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. Foi realizada adubação na semeadura com o fertilizante NPK 08-20-20, dosagem de 700 kg ha⁻¹. Foi feita adubação por cobertura, utilizando o fertilizante NPK 30-00-15, com dosagem de 500 kg ha⁻¹. Os demais tratamentos culturais foram realizados de forma a expressar o máximo potencial produtivo dos híbridos utilizados.

As aplicações dos produtos utilizados nos tratamentos do experimento foram feitas por pulverizador costal à combustão, regulado para aplicar 150 L ha⁻¹.

As avaliações realizadas foram altura de planta, altura de inserção de espiga, estande final, severidade de doenças foliares e produtividade.

As avaliações de altura de planta e altura de inserção de espiga foram realizadas próximo à maturidade fisiológica, utilizando-se uma mira topográfica. Foi padronizada a medição da altura de planta a partir da primeira ramificação do pendão como o limite superior da planta e a altura de inserção de espiga foi medida a partir da inserção da espiga principal no colmo. Foram medidas três plantas de cada uma das duas linhas centrais da parcela, totalizando seis plantas por parcela, iniciando a partir da terceira planta da linha.

A avaliação de estande final foi realizada no estágio R₆ contando-se o número de plantas por parcela e convertendo para plantas por hectare.

No estágio R₄ foi realizada a avaliação de severidade de doenças foliares, utilizando escala visual de 1 a 9, sendo 1 equivalente a 0% e 9 equivalente a 100%. Posteriormente a nota foi convertida para porcentagem.

A colheita foi feita de forma mecanizada no dia 12 de abril de 2020, utilizando uma colhedora de ensaios.

A produtividade foi obtida por meio dos pesos dos grãos das parcelas, posteriormente transformados para kg ha⁻¹ e a umidade dos grãos foi corrigida para 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 0,05 de significância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância, com auxílio do programa de análises estatísticas SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao estande de plantas por hectare não houve diferença significativa entre os tratamentos para todos os híbridos (Tabela 2), o que significa uma boa uniformidade de semeadura e nenhum tratamento foi beneficiado ou prejudicado devido ao estande de plantas. Brandão et al. (2019), também não encontrou diferenças significativas entre os tratamentos para estande final em seu trabalho e ressalta que a falta de uniformidade de estande é um dos problemas básicos na análise e interpretação de resultados de experimentos.

Tabela 2 – Estande final, em plantas ha⁻¹, dos híbridos submetidos a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2019/2020.

Tratamentos ²	AG8070	AS1868	DKB363
T1	78.526 a ¹	67.548 a	74.205 a
T2	78.839 a	69.872 a	78.205 a
T3	79.167 a	67.548 a	76.763 a
T4	79.968 a	69.854 a	73.878 a
T5	78.846 a	67.949 a	77.724 a
Cv%	5,45	8,01	4,39

1- Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. 2- T1: Testemunha, T2(T+E V₈/ T+E+C V_T); T3 (T+E+C V₈-V_T); T4 (T+E V₈/ (T+E) + D V_T-R₂); T5 (T+E V₈/ T+E+C V_T-R₂).

Em relação à altura de planta (Tabela 3) e altura de inserção de espiga (Tabela 4), notou-se que não houve diferença significativa em nenhum dos tratamentos nenhum dos híbridos utilizados. De acordo com Vilela et al. (2012), características como a altura de plantas e altura de inserção de espigas são mais influenciadas pela genética e por características do ambiente, tais como, disponibilidade de água e de nutrientes.

Tabela 3 – Altura de plantas, em centímetros, dos híbridos submetidos a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2019/2020.

Tratamentos²	AG8070	AS1868	DKB363
T1	269 a ¹	281 a	287 a
T2	272 a	276 a	291 a
T3	275 a	281 a	292 a
T4	278 a	285 a	292 a
T5	273 a	280 a	293 a
Cv%	2,29	1,71	2,70

1- Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. 2- T1: Testemunha, T2(T+E V₈ / T+E+C V_T); T3 (T+E+C V₈-V_T); T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_T-R₂); T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂).

Tabela 4 – Altura de inserção de espiga, em centímetros, dos híbridos submetidos a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2019/2020.

Tratamentos²	AG8070	AS1868	DKB363
T1	149 a ¹	145 a	151 a
T2	147 a	141 a	157 a
T3	153 a	143 a	154 a
T4	154 a	148 a	155 a
T5	153 a	142 a	157 a
Cv%	3,39	4,80	2,97

1- Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. 2- T1: Testemunha, T2(T+E V₈ / T+E+C V_T); T3 (T+E+C V₈-V_T); T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_T-R₂); T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂).

As doenças foliares incidiram de forma natural no experimento. Dentre as doenças da cultura do milho foi observado principalmente a presença de helmintosporiose de turcicum

(*Exserohilum turcicum*), cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*) e mancha branca (*Pantoea ananatis*, *Phaeosphaeria maydis*, *Phoma sp.*, *Sporormiella sp.* e *Phyllosticta sp.*).

Foi possível observar que entre os híbridos avaliados, o híbrido AS1868 PRO3 foi o que apresentou menor severidade de doenças foliares no tratamento sem a aplicação de fungicidas, o T1 (Testemunha), dessa forma foi um híbrido mais tolerante às doenças foliares (Tabela 5). Nos demais tratamentos o híbrido também obteve menor severidade de doenças em relação aos outros dois híbridos, o que se deve a maior tolerância às doenças.

O híbrido DKB363 PRO3 foi o segundo híbrido que obteve menor severidade de doenças foliares no tratamento T1 (Testemunha), sendo assim sendo um híbrido com moderada tolerância, e nos demais tratamentos com combinações diferentes de fungicidas e épocas de aplicação.

O Híbrido AG8070 PRO3 foi o híbrido mais suscetível a doenças foliares, apresentando a maior severidade de doenças foliares no tratamento T1 (Testemunha) e nos outros tratamentos com aplicações de fungicidas foliares em relação aos outros híbridos.

Dessa forma os híbridos que conseguiram as maiores produtividades (Tabela 6) em todos os tratamentos foram os híbridos AS1868 PRO3 e o DKB363PRO3, que foram os híbridos que apresentaram menor severidade de doenças em relação ao AG8070 PRO3. Sendo que o híbrido AS1868 PRO3 valores maiores de produtividade em relação ao outro híbrido, o que é consequência de menores valores de severidade de doenças foliares. E o híbrido AG8070 PRO3 apresentou as menores produtividades em relação aos outros híbridos em todos os tratamentos, devido ter obtido também as maiores severidades de doenças foliares. No trabalho de Juliatti et al. (2005), a maior severidade de doenças foliares também influenciou na produtividade de alguns híbridos.

Na avaliação de severidade de doenças foliares (Tabela 5), o híbrido AG8070 PRO3 o tratamento T1 (Testemunha), obteve maior severidade de doenças foliares, atingindo 96,9% de severidade. O tratamento que obteve menor severidade das doenças foliares foi o tratamento T5 (T+E V₈ / T+E+C V_{T-R₂}), com 43,8% de severidade.

No híbrido AS1868 PRO3 o tratamento T1 (Testemunha) obteve maior severidade de doenças, com 40,6% de severidade. O tratamento que teve menor severidade de doenças foliares foi o T5 (T+E V₈ / T+E+C V_{T-R₂}), com 12,5% de severidade.

No híbrido DKB363 PRO3 o tratamento que apresentou a maior severidade de doenças (Tabela 7), foi o T1 (Testemunha), obtendo 60,9% de severidade. O tratamento T5 (T+E V₈ / T+E+C V_{T-R₂}) foi o tratamento que apresentou menor severidade de doenças, com 17,2% de

severidade. Os tratamentos T2 (T+E V₈ / T+E+C V_T), T3 (T+E+C V₈-V_T) e T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_T-R₂) não diferiram estatisticamente entre si.

Em todos os híbridos, o tratamento T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂) proporcionou a menor severidade de doenças, o que conseqüentemente resultou em uma maior área foliar verde. O fato do T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂) ter obtido menor severidade de doenças foliares, pode ser devido a utilização de fungicidas do grupo das carboxamidas. No trabalho de Silva (2017), também houve alta manutenção de área foliar verde quando foi aplicado fungicidas do grupo químico das carboxamidas.

Os tratamentos T2 (T+E V₈ / T+E+C V_T) e T3 (T+E+C V₈-V_T) também foram submetidos a aplicações de fungicidas do grupo químico das carboxamidas, porém não tiveram uma redução da severidade de doenças como no tratamento T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂). Um dos motivos que pode ter ocasionado uma baixa redução da severidade de doenças nos tratamentos T2 (T+E V₈ / T+E+C V_T) e T3 (T+E+C V₈-V_T), é a ausência da aplicação de fungicida no estágio R₂. Kogushi (2011), obteve menores severidade de doenças em tratamentos submetidos a três aplicações de fungicida foliares.

Tabela 5- Severidade de doenças foliares, em porcentagem, dos híbridos submetidos a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2019/2020.

Tratamentos ²	AG8070	AS1868	DKB363
T1	96,9 d ¹	40,6 d	60,9 c
T2	70,3 c	26,6 c	37,5 b
T3	65,7 bc	18,8 b	28,1 b
T4	56,3 ab	15,6 ab	28,1 b
T5	43,8 a	12,5 a	17,2 a
Cv%	8,66	11,73	12,86

1- Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. 2- T1: Testemunha; T2 (T+E V₈ / T+E+C V_T); T3 (T+E+C V₈-V_T); T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_T-R₂); T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂).

Tabela 6- Produtividade, em kg ha⁻¹, dos híbridos submetidos a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2019/2020.

Tratamentos ²	AG8070	AS1868	DKB363
T1	10.803 d	13.632 b	12.435 c
T2	12.899 c	14.076 ab	13.642 b
T3	13.052 bc	14.070 ab	13.565 b
T4	13.447 ab	14.846 a	13.896 ab
T5	13.658 a	14.793 a	14.375 a
Cv%	2,34	3,16	2,92

1- Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. 2- T1: Testemunha; T2 (T+E V₈ / T+E+C V_T); T3 (T+E+C V₈-V_T); T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_T-R₂); T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂).

Na avaliação de produtividade (Tabela 6), no híbrido AG8070 PRO3 o tratamento que obteve menor produtividade foi o T1 (Testemunha), os valores obtidos se devem a uma alta severidade doenças foliares, que afetaram significativamente a produtividade em relação aos demais tratamentos. O tratamento T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂), foi o tratamento que teve a maior produtividade, com um total de 13.658 kg ha⁻¹.

No híbrido AS1868 PRO3, o tratamento que obteve a menor produtividade foi o tratamento T1 (Testemunha), com produtividade de 13.632 kg ha⁻¹, sendo que esse foi o tratamento que obteve maior a severidade de doenças. O tratamento T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_T-R₂), foi o tratamento que obteve maior produtividade, 14.846 kg ha⁻¹.

No híbrido DKB363 PRO3, o tratamento T1 (Testemunha) apresentou a menor produtividade, 12.435 kg ha⁻¹, sendo que esse também foi o tratamento que apresentou maior severidade de doenças. O tratamento T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂) foi o tratamento que obteve maior produtividade, 14.375 kg ha⁻¹.

De forma geral, a severidade de doenças foi suficiente para reduzir a produtividade em todos os híbridos testados, os quais responderam bem a utilização de fungicidas foliares, diminuindo consideravelmente a severidade de doenças. Dessa forma houve aumento de produtividade nos tratamentos que foi utilizado o controle químico em relação a testemunha sem a aplicação de fungicidas foliares. Brito et al. (2013), notou que os híbridos puderam expressar um melhor potencial genético para a produção de grão quando se utilizou o controle químico de doenças na cultura do milho. Silva (2018), também relatou a diminuição da severidade de doenças e aumento da produtividade quando foi usado fungicidas foliares.

Os tratamentos T2 (T+E V₈ / T+E+C V_T) e T3 (T+E+C V₈-V_T) apresentaram menores produtividades em relação aos tratamentos T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_T-R₂) e T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂), os quais foram submetidos a três aplicações de fungicidas foliares. A maior severidade de doenças foliares ocasiona uma redução na área foliar fotossintética, sendo assim uma aplicação de fungicidas foliares no estágio R₂ mostrou-se eficiente para reduzir a severidade de doenças foliares e conseqüentemente elevar a produtividade dos híbridos. Em seu trabalho, Koguishii (2011) também obteve maiores produtividades em tratamentos submetidos a três aplicações de fungicida foliares.

Na maioria dos híbridos, com exceção do híbrido AS1868 PRO3, o tratamento T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂), apresentou a maior produtividade embora não diferiu estatisticamente do tratamento T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_T-R₂). O T5 (T+E V₈ / T+E+C V_T-R₂) também é o tratamento que apresentou menor severidade de doenças foliares, a qual está associada a utilização de fungicidas dos grupos químicos das carboxamidas. Ribeiro (2019) relatou que menor severidade e maior área foliar fotossinteticamente ativa resulta em um melhor desempenho em relação a produtividade.

Em todos os híbridos testados o tratamento T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_T-R₂) reduziu a severidade de doenças foliares em relação ao tratamento T1 (Testemunha) em valores superiores a 35% o que resultou em incremento na produtividade. Isso pode ser resultado da combinação de diferentes grupos químicos de fungicidas. Pinto (2004), observou em seu trabalho a eficiência de fungicidas dos grupos químicos ditiocarbamato e estrobilurina foram eficientes para a redução da severidade da macha branca e alguns fungicidas do grupo químico dos triazóis foram eficientes para a diminuição da severidade da mancha de *Exserohilum turcicum*.

5 CONCLUSÕES

A aplicação de fungicidas foliares reduziu a severidade de doenças foliares, o que acarreta um aumento na produtividade. Todos os híbridos tiveram boa resposta à aplicação de fungicidas foliares reduzindo a severidade de doenças e aumentando a produtividade.

O híbrido AG8070 PRO3 apresentou maior suscetibilidade às doenças foliares. O híbrido AS1868 PRO3 apresentou menor suscetibilidade às doenças foliares. Enquanto o híbrido DKB363 PRO3 apresentou moderada tolerância a doenças foliares.

Aplicações de fungicidas no estágio R₂ contribuíram para a redução da severidade de doenças foliares e consequentemente aumentaram a produtividade.

O tratamento T5 (T+E V₈ / T+E+C V_{T-R₂}) apresentou menor severidade de doenças em todos os híbridos. Os tratamentos T4 (T+E V₈ / (T+E) + D V_{T-R₂}) e T5 (T+E V₈ / T+E+C V_{T-R₂}), foram os tratamentos que obtiveram as maiores produtividades.

6 REFERÊNCIAS

BARROS, José FC; CALADO, José G. **A cultura do milho**. 2014.

BRANDÃO, Leonardo Martins et al. Desempenho da cultura do milho submetida a diferentes fungicidas para o controle da mancha branca. In: Clico de Seminários de Agronomia UFU, 12., 2019, Uberlândia. **Anais...** p. 170 – 174.

BRITO, André H. et al. Efeito da cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 6, p. 472-479, 2007.

BRITO, André Humberto et al. Controle químico da Cercosporiose, Mancha-Branca e dos Grãos Ardidos em milho. **Revista Ceres**, v. 60, n. 5, p. 629-635, 2013.

BRITO, ANDRÉ HUMBERTO et al. CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS FOLIARES E GRÃOS ARDIDOS EM MILHO. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 1, p. 49-59, 2012.

CASA, Ricardo T.; REIS, Erlei M.; ZAMBOLIM, Laércio. Doenças do milho causadas por fungos do gênero *Stenocarpella*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 5, p. 427-439, 2006.

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S.; PINTO, NFJ de A. Doenças na cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.

CONAB, **Acompanhamento safra brasileira de grãos**, v. 7 - Safra 2019/2020 - Oitavo levantamento, Brasília, p. 1-66, maio 2020.

CONTINI, Elisio et al. Milho: caracterização e desafios tecnológicos. **Brasília: Embrapa.(Desafios do Agronegócio Brasileiro, 2)**, 2019.

COSTA, DANIEL FERNANDES et al. Aplicação de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 1, p. 98-105, 2012.

COTA, Luciano Viana; DA SILVA, Dagma Dionísia; DA COSTA, Rodrigo Vêras Helminthosporiose causada por *Exserohilum turcicum* na cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2013.

DA COSTA, Rodrigo Vêras et al. Eficiência de fungicidas para o controle da mancha branca do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 3, p. 291-301, 2012.

FREITAS, Leandro de Souza et al. Sanidade de colmo e de folha de milho submetido a diferentes fungicidas para o controle da mancha branca. In: Clico de Seminários de Agronomia UFU, 12., 2019, Uberlândia. **Anais...** p. 490 – 494.

Início da colheita de milho confirma recorde de 250,5 milhões de t na produção total de grãos, **CONAB**, Brasília, 09 de junho de 2020. disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3446-inicio-da-colheita-de-milho-confirma-recorde-de-250-5-milhoes-de-t-na-producao-total-de->

SILVA, Tales Souza et al. Flutriafol e azoxistrobina: uma combinação eficiente para o controle de doenças foliares fúngicas na cultura do milho. 2018.

UEBEL, Juliano Daniel. Avaliação de fungicidas no controle de doenças foliares, grãos ardidos e efeito no ndvi (índice de vegetação por diferença normalizada) em híbridos de milho. 2015.

VILELA, Rafael Gonçalves et al. Desempenho agrônômico de híbridos de milho, em função da aplicação foliar de fungicidas. **Bioscience Journal**, p. 25-33, 2012.