



Faculdade

EVANGÉLICA
DE GOIANÉSIA
ASSOCIAÇÃO EDUCATIVA EVANGÉLICA

FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

BRUNA CAMILA RANGEL

**EFICIÊNCIA DA COMBINAÇÃO DE FUNGICIDAS PROTETOR E SISTÊMICO NO
CONTROLE DE *Corynespora cassiicola* NA SOJA.**

Publicação nº: 03/2019

**GOIANÉSIA/GO
2019**



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

BRUNA CAMILA RANGEL

**EFICIÊNCIA DA COMBINAÇÃO DE FUNGICIDAS PROTETOR E SISTÊMICO NO
CONTROLE DE *Corynespora cassiicola* NA SOJA.**

Publicação nº: 03/2019

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como quesito para a obtenção
do título de Bacharel, a Faculdade Evangélica
de Goianésia, no curso de Agronomia.

JOSÉ EDUARDO BARBOSA DE SOUZA

**GOIANÉSIA/GO
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA

RANGEL, B.C. **Eficiência da combinação de fungicidas protetor e sistêmico no controle de *Corynespora cassiicola* na soja**; Orientação: José Eduardo Barbosa de Souza; Goianésia 2019; 27 p.

Monografia de Graduação – Faculdade Evangélica de Goianésia, 2019.

1. Ciências Agrárias. 2. Agronomia. 3. Fitopatologia.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

RANGEL, B. C. **Eficiência da combinação de fungicidas protetor e sistêmico no controle de *Corynespora cassiicola* na soja**. 2019. 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, 2019.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Bruna Camila Rangel

GRAU: BACHAREL

ANO: 2019

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia permissão para reproduzir cópias desta Monografia de Graduação para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta Monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.



Nome: Bruna Camila Rangel

CPF: 700.742.881-99

Endereço. Rua 43, Nº 493, Bairro Santa Luzia, Goianésia-GO

E-mail: brunacr26@gmail.com

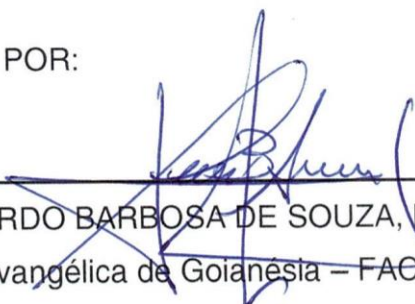
BRUNA CAMILA RANGEL

**EFICIÊNCIA DA COMBINAÇÃO DE FUNGICIDAS PROTETOR E SISTÊMICO NO
CONTROLE DE *Corynespora cassiicola* NA SOJA.**

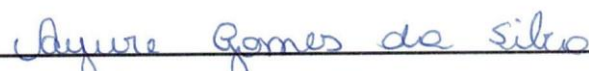
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO COMO QUESITO
PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE BACHAREL, A FACULDADE EVANGÉLICA
DE GOIANÉSIA, NO CURSO DE AGRONOMIA.**

Data de Aprovação: 31/05/2019

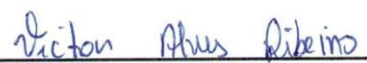
APROVADO POR:



JOSÉ EDUARDO BARBOSA DE SOUZA, MESTRE
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG
ORIENTADOR



AYURE GOMES SILVA, MESTRA
Faculdade Evangélica de Goianésia - FACEG



VICTOR ALVES RIBEIRO, DOUTOR
Faculdade Evangélica de Goianésia - FACEG

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu. Eu acredito que o meu tempo chegou.”
(Eclesiastes 3:1)

Dedico este trabalho a Deus que é essencial em minha vida, ao meu pai Antônio Rangel, a minha mãe Luzia Teixeira Rangel, que não mediram esforços para que eu concluísse mais essa etapa da minha vida, ao Victor, ao curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia, e a todos meus colegas de graduação.

Agradecimentos

A Deus!

Agradeço-te por esta comigo até mesmo quando eu menos mereci por me conceder a vida, inúmeras graças e por não desistir de mim. Obrigada!

À família!

Aos meus pais, minha irmã e minha sobrinha que contribuíram para eu ser uma pessoa melhor, não mediram esforços para a minha formação de Engenheira agrônoma. Ao Victor Hugo que sempre esteve do meu lado me apoiando desde o dia em que o conheci. Obrigada!

Aos Professores!

A todos os professores do curso de agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia, em especial aos professores: Ana Claudia, Ayure Gomes, Daniel Caixeita, Dyb Youssef, Eliane de Toledo (*in memoriam*), Gustavo Henrique, Joseanny Cardoso e Rodrigo Fernandes. Agradeço por tudo, por todo conhecimento transmitido ao longe desses cinco anos, que será minha essência como engenheira agrônoma, que eu consiga coloca em prática da melhor forma possível os ensinamentos de vocês. Agradeço também pela paciência, pela convivência, e pela a amizade que com certeza ficará marcada sempre. Foi graças a todo incentivo que recebi durante esses anos que hoje posso celebrar este marco na minha vida.

Ao meu orientador!

Professor José Eduardo que, por me orientar neste trabalho. Expresso minha admiração pela sua competência profissional e minha gratidão pela sua amizade. Por todo conhecimento transmitindo nesses anos tanto na prática em campo, como na teoria, e por suportar todos meus enjooos e brincadeiras. Obrigada!

Aos membros banca!

Mestra Ayure e doutor Victor, agradeço por ter dedicado parte do seu tempo para melhorias deste trabalho. Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.

Aos amigos!

Ariadne, Daniela, Gabriela, Ianka, Iara, Izadora, Júlia, Jhonatas, Marcio, Mateus, Mauricio, Maycon, Natiele, Ramon, Rodrigo, Rosane e Victor, agradeço pela amizade de vocês, e por todo companheirismo durante essa caminhada. Nesses cinco anos vivemos tantos momentos marcantes que ficará sempre marcado na memória.

Agradeço especialmente ao Gustavo Henrique e Stefane Lemes, foram tantas festas, apuros nas provas, nas apresentações de trabalhos, tantas latadas que ficaram para a história. Sempre agradeço a Deus por ter colocado vocês na minha vida, Obrigada!

A todos!

A todos que de alguma forma contribuíram para a execução dos experimentos. Obrigada!

“É estranho como algumas pessoas simplesmente marcam nossa vida. É como se fossem enviadas exatamente para isso. Às vezes basta uma palavra, um olhar, ou um sorriso e pronto, já encontramos completamente envolvido de alguma forma.”

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Volume da precipitação pluviométrica (mm) acumulado, no período de plantio à colheita do experimento na fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., em Goianésia-GO, safra 2017/2018.....16
- Figura 2** - Produtividade da cultivar de soja (*Glycine max L.*) Syn 1080 RR em função da aplicação do fungicida protetor Sphere® + Áureo® 25% associado a sistêmico em Goianésia/GO, safra 2017/18.....23

LISTA DE TABELA

- Tabela 1** - Condições climáticas durante as aplicações dos tratamentos na fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia/GO, safra 2017/18.....16
- Tabela 2** - Número de tratamentos realizados no ensaio da fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., nome comercial (N.C), ingredientes ativos (I.A.), dose recomendada do produto comercial (L ou Kg ha⁻¹) e a empresa obtentora de cada produto (E.O), na safra 2017/1818
- Tabela 3** - Número de grãos inferior da planta (NGI), número de grãos superior da planta (NGS), número total de grãos por planta (NTG) e o peso de cem grãos (PCG) de plantas de soja (*Glycine max* L.) submetidas a aplicação de fungicidas protetor e sistêmico.20
- Tabela 4** - Severidade do fungo *Corynespora cassiicola* na cultivar de soja (*Glycine max* L.) Syn 1080RR tratadas com fungicida protetor associado a sistêmico aplicados em sete fases fenológicas. Goianésia/GO, safra 2017/18.....22

RESUMO

A mancha alvo, cujo agente causal é o fungo *Corynespora cassiicola* se destaca entre as principais doenças da cultura da soja, em função de sua elevada severidade. O controle químico é uma medida que na maioria dos casos é economicamente viável e eficiente para assegurar a qualidade de produção. Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência da mistura de fungicida protetor aplicado em combinação com fungicidas sistêmicos para controlar a mancha alvo na cultura da soja. O experimento foi conduzido no ano agrícola 2017/2018 em condições de campo na Fazenda Vera Cruz, situada no município de Goianésia – GO. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições. Foram avaliados os seguintes componentes agrônômicos: severidade da doença, número de grãos no médio inferior da planta, número de grãos no médio superior da planta, número total de grãos por planta e o peso de cem grãos. A aplicação de fungicidas promoveu menor progresso da doença na soja, maior peso de cem grãos e maior produtividade de grãos. O tratamento Kocide® WGD¹ proporcionou maior controle, evidenciando que a aplicação em combinação é uma ferramenta importante no controle da doença mancha alvo. Os tratamentos Previnil®¹ e Fezan® Gold¹ proporcionaram ganho em produtividade na cultura da soja.

Palavras-chave: *Glycine max* L., Mancha alvo, Controle químico.

ABSTRACT

The target spot, whose causative agent is the *Corynespora cassiicola* fungus, has been among the main diseases of the soybean cultivation, due to its high severity. Chemical control is a measure that in most cases is economically feasible and efficient to assure the quality of the production. The objective of this work was to evaluate the efficiency of the protective fungicide mixture applied in combination with systemic fungicides to control the target spot in the soybean crop. The experiment was conducted in the agricultural year of 2017/2018 using field conditions at Vera Cruz Farm, located in the city of Goianésia - GO. The experimental design was a randomized block design with 11 treatments and four replications. The following agronomic components were determined: disease severity, number of grains in the lower middle of the plant, number of grains in the upper medium of the plant, total number of grains per plant and weight of one hundred grains. Fungicide application promoted less disease progression in soybean, greater weight of one hundred grains and higher yield of grains. The treatment Kocide® WGD¹ provided greater control, evidencing that the application in combination is an important tool in the control of the disease stain target. The treatments Previnil®¹ and Fezan® Gold¹ provided gains in productivity in the soybean crop.

Key words: Glycine max L., Target spot, Chemical control.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo, com produção de 116,996 milhões de toneladas, produtividade de 3.333 kg.ha⁻¹. Nas últimas 12 safras brasileiras, houve aumento na área plantada de soja de 14,5 milhões de hectares, com um total de 35.151 milhões de hectare para safra 2017/2018 (CONAB, 2018).

O produtor de soja enfrenta inúmeros desafios, dentre eles o manejo fitossanitário de doenças fúngicas (YORINORI; LAZZAROTTO, 2004). Existem diversos fatores que podem reduzir a produtividade, dentre eles o complexo de doenças foliares. São estimadas perdas anuais de grãos variando entre 15% a 20%, causadas por doenças. Essa variação pode elevar até 100%, em função de condições climáticas, e esse é um fator determinante para impor o grau de severidade de cada doença (SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 2014).

O fungo *Corynespora cassiicola*, agente causal da mancha-alvo, representa grande ameaça às lavouras de soja. A ocorrência do patógeno é relatada em todos os estados brasileiros desde a década de 1970 por Almeida et al. (1976) e Yorinori (1989). Atualmente, promove perdas estimadas em 24% da produtividade (MOLINA et al., 2019).

O *C. cassiicola* pertence à classe dos Deuteromycetes, subclasse Hyphomycetidae, família Dematiaceae, gênero *Corynespora* e espécie *C. cassiicola* (BARNET; HUNTER, 1972). No início da doença ocorrem lesões com pontuações pardas, as quais podem evoluir para grandes manchas circulares, com coloração castanho clara a castanho escura. Cultivares suscetíveis podem ter severa desfolha e manchas nas vagens (HENNINGET et al., 2005). Normalmente a mancha alvo apresenta manchas escuras no centro, semelhante à um alvo (YORINORI et. al., 2009).

O fungo é necrotrófico e pode retratar uma fase parasita sobre a planta hospedeira e outra saprofítica (SINCLAIR, 1999). A mancha alvo é avistada em diferentes formas de incidências e severidades, e podem atacar raízes, hastes, vagens e também as folhas das plantas. Nestas pode ocasionar a redução da área fotossintética em função das lesões foliares, e há chance de ocorrer a queda das folhas antes que completem seu ciclo (VERZIGNASSI et al., 2008).

Na literatura científica, existem diversos registros destacando os danos provocados pelo fungo *C. Cassiicola*. Panique (2007) apresentou danos de até 50% na produtividade da soja em várias regiões do Brasil. No Tocantins foram observados danos variando de 10 a 20% na produtividade (SILVA et al., 2008).

Nos ensaios de eficiência de fungicidas para o controle da mancha alvo, na safra de 2011/2012, os danos causados variaram de 6 a 28% (GODOY et al., 2012). Já na safra 2017/2018 foi possível analisar níveis de severidade de mancha-alvo de 50% que provocariam uma redução de produtividade de 24% (MOLINA et al., 2019).

Os métodos de controle utilizados são cultivares resistente; rotação de culturas e controle químico por meio da aplicação de fungicidas na parte aérea da planta (ALMEIDA et al., 2005). O controle químico de doenças com fungicidas é uma medida que na maioria dos casos é eficiente garantindo qualidade de produção (AMORIM et al., 2011).

O sucesso do controle químico depende de diversos fatores, entre eles o estágio da doença no momento da aplicação do fungicida, pois a eficiência do produto pode ser alterada conforme as condições fisiológicas da planta no momento da pulverização (STEFANELO, 2014). O emprego de fungicidas no controle de doenças envolve um ou mais princípios de controle, pois são compostos químicos que geralmente são classificados em protetores e sistêmicos.

As aplicações de produtos protetores podem ser satisfatórias, porque são aplicados antes da ocorrência de penetração do patógeno no hospedeiro, impedindo a ocorrência da doença. Sua aplicação é feita à superfície, e agem como barreira tóxica, esses fungicidas entram no interior do microrganismo (GARCIA, 1999).

Outros fungicidas utilizados para controle dessa doença são os sistêmicos, que produtos no qual o princípio ativo é absorvido pela planta e translocado, possuindo a capacidade de reduzir a infecção do patógeno (GARCIA, 1999). Os fungicidas sistêmicos exibem efeito erradicante, e agem como inibidores do crescimento micelial e da esporulação de fungos (ZAMBOLIM et al., 1997).

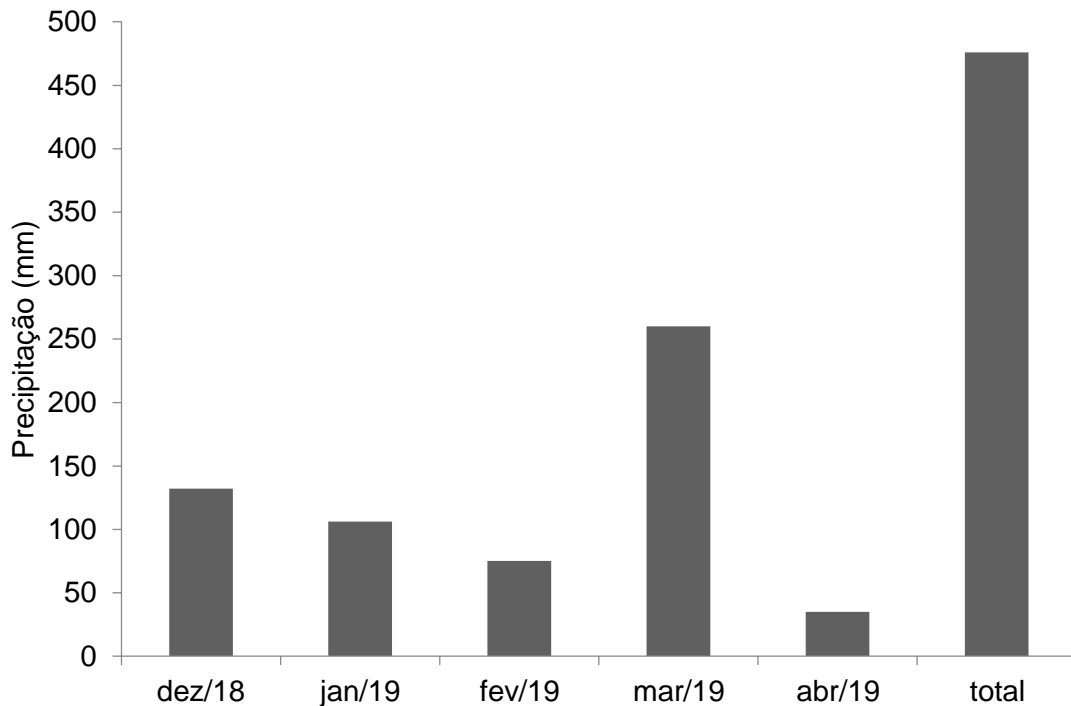
Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência da mistura de fungicida protetor aplicado em combinação com fungicida sistêmico sobre os componentes de produção e seu controle da mancha alvo na cultura da soja.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2017/2018 em condições de campo na Fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., situada na rodovia GO-080, km 62, no município de Goianésia – GO. A área encontra-se entre as coordenadas longitude 49° 02' 52,8''W e latitude 15° 17' 07,6''S, em altitude de 643 metros.

Os dados de precipitação pluviométrica e condições climáticas observadas durante a condução dos experimentos encontram-se na Figura 1 e Tabela 1.

Figura 1 - Volume da precipitação pluviométrica (mm) acumulado, no período de plantio à colheita do experimento na fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., em Goianésia-GO, safra 2017/2018.



Fonte: Vera Cruz Agropecuária Ltda.

Tabela 1 - Condições climáticas durante as aplicações dos tratamentos na fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., Goianésia/GO, safra 2017/18.

Aplicações	R1/R2	R4	R5.1	R6
Horário (h)	11:00	09:00	10:30	09:00
Temperatura (°C)	28	27	28	26
Umidade relativa (%)	58,00%	61,00%	65,00%	67,00%
Vel. Média vento (KM h ⁻¹)	7	11	5	8

Fonte: Próprio autor.

Antes da instalação do experimento, foi realizada a amostragem do solo, na camada de 0 – 25 cm de profundidade, a qual apresentou a seguinte composição química: pH em CaCl_2 = 5,6; M.O. = 28,21 mg dm^{-3} ; P (Melich⁻¹) = 38,4 mg dm^{-3} ; K = 163,0 mg dm^{-3} ; Ca^{2+} = 4,66 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; Mg^{2+} = 2,04 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; H + Al = 2,63 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; CTC = 9,75 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; V% = 73.

A semeadura foi realizada em 19/12/2017, utilizando-se a cultivar Syn 1080 RR, em sistema de plantio convencional e sequeiro, com adubação de base de 100 kg ha^{-1} de mono amônio fosfato (MAP na fórmula 11-52-00). Os tratos culturais para o controle de pragas e plantas daninhas foram realizados de acordo com o cronograma estabelecido pela fazenda para à área comercial.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições, sendo 44 parcelas que foram constituídas de seis linhas com comprimento de 5,0 metros e espaçadas entre si em 0,5 metros. Nas avaliações foram consideradas as duas linhas centrais de cada parcela desprezando 0,5 metro de cada extremidade, totalizando 4,0 m^2 de área útil por parcela. Para cada tratamento, efetuaram-se quatro aplicações durante o ciclo da cultura: a primeira aplicação foi realizada na fase fenológica R₁/R₂; a segunda em R₄; a terceira em R_{5.1} e a quarta em R₆.

O experimento foi composto por duas testemunhas: Testemunha absoluta, e a testemunha padrão com o uso do fungicida Sphere® (Trifloxistrobina + Ciproconazol) e o adjuvante Áureo, neste trabalho consideradas Tratamento 1 e 2, respectivamente. Do terceiro ao décimo primeiro tratamento foi aplicado o fungicida Sphere® (Trifloxistrobina + ciproconazol) e o adjuvante Áureo utilizado na testemunha padrão mais os fungicidas aditivos (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de tratamentos realizados no ensaio da fazenda Vera Cruz Agropecuária Ltda., nome comercial (N.C), ingredientes ativos (I.A.), dose recomendada do produto comercial (L ou Kg ha⁻¹) e a empresa obtentora de cada produto (E.O), na safra 2017/18.

Trat.	N.C	I.A.	Dose L ou kg/ha ¹	E.O
1	Testemunha	-	-	-
2	Sphere [®] +Áureo [®] 25%	Trifloxistrobina +Ciproconazol	0,2	Bayer
3	Prevenil ^{®1}	Clorotalonil 720	1,5	Helm
4	Bravonil ^{®1}	Clorotalonil 500	2,0	Syngenta
5	Fezan [®] Gold ¹	Clorotalonil + tebuconazole	2,0	UPL
6	Unizeb [®] Gold ¹	Mancozebe	1,5	UPL
7	Difere ^{®1}	Oxicloreto de cobre	0,5	Oxiquímica
8	Recop ^{®1}	Oxicloreto de cobre 840g	0,7	Albaygh
9	Redshild ^{®1}	Óxido Cuproso 860g/Kg	0,5	Agrovant
10	Kocide [®] WDG ¹	Hidróxido de cobre 538 g	1,5	Mitsui
11	Frowncide ^{®1}	Fluazinam 500g/L	1,0	ISK

¹ Adicionado 0,2 L/ha de Sphere[®] + 0,25% de adjuvante Áureo[®]

Fonte: Próprio autor

As aplicações foliares foram realizadas utilizando-se um pulverizador costal à base de CO₂, com quatro bicos tipo cônico aberto. A média de severidade das parcelas foi estimada nos estádios fenológicos: V₄, V₆, R₁/R₂, R₄, R_{5.1}, R₆ e R_{7.1}, totalizando setes avaliações respectivamente.

A severidade da mancha alvo foi avaliada através da escala diagramática de Soares et. al. (2009), aplicando notas em porcentagem (%) de acordo com a intensidade da doença na parte inferior e superior da planta em cinco plantas por parcela, e contabilizando a média final da parcela.

A colheita foi realizada manualmente no dia 22/04/2018, em seguida foram determinados os seguintes componentes de produtividade: número de grãos inferior da planta, número de grãos superior da planta, número total de grãos por planta e o peso de cem grãos.

As médias dos dados foram submetidas à análise de variância. Para o desenvolvimento do fungo no tempo, foi considerada a estrutura fatorial 11 x 7 (11 tratamentos x 7 épocas de avaliação). Para os componentes de produtividade foi considerado apenas estruturas de tratamento. No caso de médias significativas foi

utilizado o teste Scott Knott a 5% de probabilidade para todas as variáveis estudadas, utilizando-se do programa ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o número de grãos inferior da planta (Tabela 3) houve diferença significativa entre os tratamentos. Prevenil^{®1}, Bravonil^{®1}, Redshild^{®1} e Kocide[®] WDG foram os tratamentos que apresentaram melhores resultados, porém suas médias para número de grãos inferior não diferenciaram entre si. Para a variável grãos superior da planta os tratamentos com Prevenil^{®1}, Fezan[®] Gold¹ e Kocide[®] WDC¹ destacaram-se em números de grãos e suas médias também não diferiram entre si.

Tabela 3 - Número de grãos inferior da planta (NGI – n^o grãos⁻¹), número de grãos superior da planta (NGS – n^o grãos⁻¹), número total de grãos por planta (NTG – n^o grãos⁻¹) e o peso de cem grãos (PCG – g⁻¹) de plantas de soja submetidas a aplicação de fungicidas protetor e sistêmico.

Tratamento	NGI	NGS	NTG	PCG
Testemunha	11,50 b	40,25 c	51,75 d	18,94 c
Sphere [®] + Áureo [®] 25%	17,13 b	46,50 b	63,62 c	21,59 a
Prevenil ^{®1}	26,25 a	55,00 a	81,25 a	18,98 b
Bravonil ^{®1}	19,63 a	39,00 c	58,62 c	20,19 b
Fezan [®] Gold ¹	17,63 b	54,75 a	72,37 b	20,83 b
Unizeb [®] Gold ¹	16,38 b	42,50 c	58,87 c	18,58 c
Difere ^{®1}	17,25 b	46,25 b	63,50 c	21,17 a
Recop ^{®1}	17,25 b	34,25 c	51,50 d	20,45 b
Redshild ^{®1}	20,88 a	37,00 c	57,87 c	18,47 c
Kocide [®] WDG ¹	21,88 a	51,75 a	73,62 b	17,26 d
Frowncide ^{®1}	17,00 b	50,00 b	67,00 b	19,14 c
CV%	20,44	19,04	16,9	13,08

Médias seguidas por mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$).¹

Adicionado 0,2 L/ha de Sphere[®] + 0,25% de adjuvante Áureo[®].

Fonte: o próprio autor

Os resultados demonstraram que o número de grãos superior da planta de soja foram maiores do que o número de grãos inferior, pois, o fungo *C. cassiicola* é necrotrófico, ou seja, origina-se a partir de sementes e restos culturais infectados, e infectam a planta de baixo para cima (FORCELINI et al., 2010). Dessa forma, causa desfolha precoce na planta, o que gera como consequência a diminuição da área foliar fotossinteticamente ativa e diminuição no suprimento de fotoassimilados. Os danos aos componentes de rendimento podem ser de perdas no peso de grãos (STEFFENS, 2017).

Os tratamentos superaram a testemunha em número total de grãos, exceto o tratamento com Recop^{®1}. Observa-se que o tratamento com Previnil[®] foi o que apresentou maior quantidade de grãos por planta. Segundo Perini (2012), quanto maior o número de grãos por planta, menor será o peso de grãos.

O peso médio de 100 grãos da cultivar Syn 1080 RR é de 18 g (empresa obtentora). Para essa variável, detectou-se que houve diferença estatística entre os tratamentos, os quais contribuíram significativamente para o aumento do peso de 100 grãos quando comparado a testemunha, exceto nos tratamentos com Unizeb[®] Gold¹, Redshild^{®1} e Frowncide^{®1}.

Nos tratamentos, o peso de 100 grãos apresentou valores acima do recomendado para a cultivar, exceto no tratamento com Kocide[®] WDC (17,26 g). Esses valores podem sofrer alterações de acordo com as características edafoclimáticas da região, reforçando que doenças de final de ciclo afetam diretamente o ganho de peso de grãos. De acordo com Nomelini et al. (2010), o peso de 100 grãos pode ser aplicado na comparação da qualidade dos grãos, apesar de ser praticada em ensaios como componente de rendimento de diversos cultivos.

As avaliações da severidade do fungo *C. cassiicola* nos estádios V4 e V6 não apresentaram diferenças significativas (Tabela 4). O avanço da doença foi observado a partir de R1/R2, onde se notou menores severidades nos tratamentos com Fezan[®] Gold¹, Recop^{®1} e Kocide[®] WDG¹.

As avaliações de severidade realizadas em R4, R5.1, R6 e R7.1 apresentaram diferenças significativas. O tratamento com Kocide[®] WRC apresentou os menores valores de severidade da mancha alvo nos respectivos estágios. Esse resultado não corroboram com os encontrados por Godoy et al. (2018), que verificaram em seus estudos sobre a eficiência de fungicidas multissítios para controle da mancha alvo, na safra 2017/2018, menor severidade da doença com o tratamento Fezan[®] Gold. Grigolli

et al. (2018) também constataram que fungicidas à base de clorotalonil apresentam maior eficiência de controle.

Tabela 4 - Severidade do fungo *Corynespora cassiicola* na cultivar de soja Syn 1080RR tratadas com fungicida protetor associado a sistêmico aplicados em sete fases fenológicas. Goianésia/GO, safra 2017/18.

Tratamento	V4	V6	R1/R2	R4	R5.1	R6	R7.1
Testemunha	0,0028 aF	0,0028 aF	3,00 aE	9,00 aD	28,00 aC	35,00 aB	54,50 aA
Sphere®+Áureo®25%	0,0050 aF	0,0050 aF	2,75 aE	6,35 dD	11,75 dC	14,25 cB	17,27 dA
Prevenil® ¹	0,0050 aF	0,0050 aF	2,70 aE	6,93 cD	11,25 dC	14,35 cB	17,35 dA
Bravonil® ¹	0,0050 aF	0,0050 aF	2,73 aE	6,45 dD	9,32 eC	13,23 dB	17,60 dA
Fezan® Gold ¹	0,0050 aF	0,0050 aF	1,90 bE	4,33 fD	8,13 fC	10,33 eB	17,47 dA
Unizeb® Gold ¹	0,0005 aF	0,0005 aF	3,33 aE	8,33 bD	15,33 bC	18,95 bB	26,47 cA
Difere® ¹	0,0005 aF	0,0005 aF	2,48 aE	5,68 eD	9,68 eC	13,08 dB	17,47 dA
Recop® ¹	0,0050 aF	0,0050 aF	2,00 bE	7,05 cD	14,23 cC	19,08 bD	30,37 bA
Redshild® ¹	0,0050 aF	0,0050 aF	2,60 aE	4,43 fD	6,93 gC	8,226 fB	10,65 eA
Kocide® WDG ¹	0,0050 aF	0,0050 aF	1,73 bE	2,60 gD	4,65 hC	6,85 gB	9,35 fA
Frowncide® ¹	0,0005 aF	0,0005 aF	2,38 aE	4,33 fD	7,15 gC	8,276 fB	10,42 eA
CV%	25,5						

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula em linha, não diferem estatisticamente entre si, aplicando o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.¹ Adicionado 0,2 L/ha de Sphere® + 0,25% de adjuvante Áureo®.

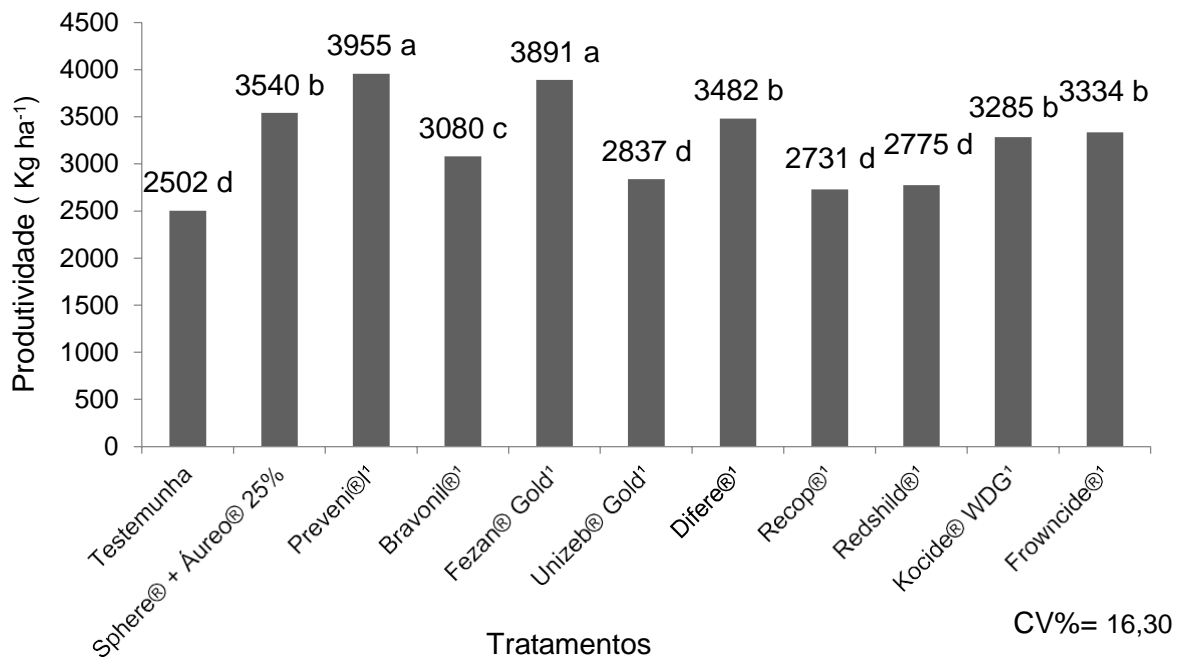
Fonte: Próprio autor

Todos os tratamentos contribuíram significativamente para redução da severidade de mancha alvo quando comparados à testemunha que alcançou nível de 54,50% de severidade da doença mancha alvo.

No decorrer do desenvolvimento da soja, verificaram-se variações de precipitação que somaram 476 mm em todo o ciclo da cultura (Figura 1). Houve elevação principalmente no mês de março, e isso fez com que a incidência da mancha alvo também aumentasse. No período chuvoso, a infestação por fungos é maior, pois a umidade contribui para a esporulação, germinação e disseminação, o que agrava a severidade das doenças, além disso, o uso de fungicidas tem sua eficácia reduzida, pois a chuva retira os produtos aplicados (QUEZADO et al., 2013)

Na avaliação de produtividade (Figura 2), os tratamentos químicos mostraram-se superiores em relação à testemunha sem a aplicação de fungicida, com exceção dos tratamentos Unizeb® Gold¹, Recop®¹ e Redshild®¹. Os tratamentos Prevenil®¹ e Fezan® Gold¹ se destacaram em relação aos demais tratamentos, com produtividades de 3.955 Kg ha⁻¹ e 3.891 Kg ha⁻¹, respectivamente.

Figura 2 - Produtividade da cultivar de soja Syn 1080 RR em função da aplicação do fungicida protetor Sphere® + Áureo® 25% associado a fungicidas protetores em Goianésia/GO, safra 2017/18.



As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Scott – Knott ao nível de 5% de probabilidade. ¹ Adicionado 0,2 L/ha de Sphere® + 0,25% de adjuvante Áureo®.

Fonte: Próprio autor

Esses resultados assemelham-se aos obtidos por Godoy (2018), o qual verificou as maiores produtividades foram para os tratamentos com Previnil®¹ e Fezan® Gold¹ (3987 Kg ha⁻¹ á 3800 Kg ha⁻¹, respectivamente), o que demonstra o quanto a mancha alvo influencia na produtividade, com o aumento da severidade da doença sobre o hospedeiro, a produção de grãos ficará comprometida.

4 CONCLUSÃO

A combinação de fungicidas protetor e sistêmico promoveu a menor severidade do fungo *C. cassicola* na soja.

O tratamento Kocide® WGD¹ proporcionou maior controle, evidenciando que a aplicação em combinação é uma ferramenta importante no controle da doença mancha alvo.

Os tratamentos Previnil®¹ e Fezan® Gold¹ proporcionaram ganho em produtividade na cultura da soja.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. M. R.; MACHADO, C. C.; FERREIRA, L. P.; LEHAMAN, P. S.; ANTONIO, HELENITA. Ocorrência de *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei no estado de São Paulo, **Fitopatologia Brasileira**, São Paulo, v. 1, p. 111-112, 1976.
- ALMEIDA, A.M.R.; PEREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M. AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Org.). **Manual de Fitopatologia**. 1ed. São Paulo: Ceres, 2005, v. 2, p. 569-588.
- AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN F. A. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2011, V. 1, p.704.
- BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. Mineapolis, Minnessotta, 3^o edição, 1972. 225p.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Decimo primeiro levantamento. Safra 2017/2018. V.4, n. 11. Brasília, DF, 2018.
- FORCELINI, C. A. Doenças em soja: entendendo as diferenças entre biotróficos e necrotróficos. Revista **Plantio Direto**, edição 120, 2010, 48 p. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo, RS
- GARCIA, A. **Fungicidas I: utilização no controle químico de doenças e sua ação contra os fitopatógenos**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1999. 32p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Documentos,46).
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, L. H. C. P.; SATO, L. N.; MADALOSSO, M.; VOLF, M. R.; BARROS, R.; BALARDIN, R. S.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2011/12: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 6p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 94).
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P.; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; VOLF, M. R.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2012/13: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 6p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 100).
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; NUNES JUNIOR, J.;

CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P.; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; VOLF, M. R.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2017/18: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2018. 6p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 139).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; PIMENTA, C. B.; BORGES, E. P.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P.; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; VOLF, M. R.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J. **Eficiência de fungicidas multissítios no controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyhizi*, na safra 2017/18: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2018. 6p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 144).

GRIGOLLI, M. M.; GRIGOLLI, J. F.; SILVA, K. A.; SILVA, A. A. Manejo de doença na cultura da soja, Mato Grosso. 2018. **(Sistema de produção)** n. 6., p. 158-173.

HENNING, A. A.; ALMEIRA, A. M. R.; GODOY, C. V.; SEIXAS, C. D. S.; YORINORI, J. T.; COSTAMILAN, L. M., FERREIRA, L. P., MEYER, M. C.; SOARES, R. M.; DIAS, W. P., (2005) **Manual de identificação de doenças de soja.** Londrina: Embrapa Soja (Embrapa Soja Documentos 256).

MOLINA, J.P.; PAUL, P. A.; AMORIM, L.; SIQUERI, E. P.; VENANCIO, W. S.; MARTINS, M. C.; GODOY, C. V. Effect of target spot on soybean yield and factors affecting this relationship. **Plant Pathology**, 2019, n. 68, p. 107-155.

NOMELINI, Q.S.S.; FERREIRA, E.B.; OLIVEIRA, M.S. Estudos dos padrões de não aleatoriedade dos gráficos de Shewhart: um enfoque probabilístico. **Engenharia e Produção**, São Carlos, v.16, n.3, p. 414-421, 2010.

PANIQUE, T. N. **La mancha anillada de la soja (*Corynespora cassiicola*),** Bolívia: Fundacruz, 2007. p. 97-101.

PERINI, L. J.; DESTRO, D.; PRETE, C. E. C.; FONSECA, N. S. **Componentes da produção em cultivares de soja com crescimento determinado e indeterminado.** 2012. v.33, p. 2531-2543.

QUEZADO, A. M.; INOUE, A. K.; REIS, A.; PINHEIRO, J. B.; LOPES, C. A.; ARAÚJO, E. R.; FONTENELLE, M. R.; COSTA, J. R.; GUIMARÃES, C. M. N.; ROSSATO, M.; BECKER, W. F.; COSTA, H.; FERREIRA, M. A. S. V.; DESTÉFANO, S. A. L. Levantamento de doenças e mosca-branca em tomateiro em regiões produtoras no Brasil. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n. 100, p. 1-36, 2013

SINCLAIR, J. B.; HARTMAN, G. L.; SINCLAIR, J. B.; RUPE, J. C. **Compendium of soybean diseases.** 4. ed. St. Paul: APS Press, 1999. p. 27.

SILVA, W. P. K.; MULTANI, D. S.; DEVERALL, B. J.; LYON, B.R. **RFLP and RAPD analyses in the identification and differentiation of isolates of the leaf spot fungus *Corynespora cassiicola***. Australian Journal of Botany v. 34, p. 609 – 618, 2008.

SILVA, F.; AZEVEDO, C. A.; The Assistat software Version 7.7 and its use in. **Theanalysis of experimental.agric. Res.**, v. 11, p. 3733-3740. 29, 2016.

SISTEMA DE PRODUÇÃO. Tecnologias de produção de soja – Região central do Brasil 2014, Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. (Embrapa Soja. **Sistemas de Produção**), n. 16. P. 201-204, 2014.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N.; Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 34, n.5, p. 333-338, 2009.

STEFANELO, M. S. **Controle químico de *Corynespora cassiicola* (BERK. & CURT.) Weir em Soja**. 2014. 92 f. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de Santa Maria, Centro de ciências rurais, programa de Pós-Graduação em agronomia, Santa Maria, RS, Brasil, 2014.

STEFFENS, J. Controle de doenças na cultura da soja. Chapada, 01 de maio de 2017. **Coagril**. Disponível em: <http://www.coagrilrs.com.br/informativos/ver/51/control-de-doencas-na-cultura-da-soja>. Acesso: 10 de maio de 2019.

VERZIGNASSI, J. R.; POLTRONIERI, L. S.; BENCHIMOL, R. L. Mancha alvo em mognoafriacano no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 1, p. 70-71, 2008.

YORINORI, J. T. Levantamento e avaliação da situação de doença da soja na safra 1987/88. In: **Resultados de pesquisa de soja 1987/88**. Londrina, Embrapa – CNPSo, p. 158. 1989.

YORINORI, J. T.; LAZZAROTTO, J. J. **Situação da ferrugem asiática no Brasil e na América do Sul**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 27 p. (Documentos, 236).

YORINORI, J. T.; YUYAMA, M. M.; SIQUERI, F. V. Doenças da soja. **Boletim de Pesquisa de Soja**. Rondonópolis, n.13, p.180-222, 2009.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; SILVA, M. B. da. **Controle de doenças de plantas**. Brasília: ABEAS, 1997, 120p.