



FACULDADE DA AMAZÔNIA

CURSO DE AGRONOMIA

MATEUS VOLLBRECHT

POSICIONAMENTO DE FUNGICIDAS PARA CONTROLE DE MANCHA ALVO

VILHENA-RO

2020

MATEUS VOLLBRECHT

POSICIONAMENTO DE FUNGICIDAS PARA CONTROLE DE MANCHA ALVO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Agronomia da Faculdade da Amazônia – (FAMA), como requisito final para obtenção de Título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^a Edyane Luzia Pires Franco

VILHENA-RO

2020

Mantenedor: INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DA AMAZÔNIA S/C LTDA-ME - IESA.
Rua: Walisson Junior Arrigo, nº 2043 - Cristo Rei - Cep: 76.983-496
Vilhena/RO (69) 2101-0850 Site: www.fama-ro.com
CNPJ: 04.398.722/0001-05

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

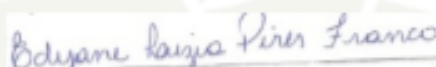
Aos quinze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte, na sala virtual da plataforma Google Meet, às 17h00min, a(o) acadêmica(o) **Mateus Vollbrecht** do Curso de Agronomia dessa instituição, realizou a defesa de seu TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado **Posicionamento de Fungicidas para Controle de Mancha Alvo** na presença da Banca Examinadora formada pela (o) professor(a) especialista **Edyane Luzia Pires Franco** (Orientador(a) e Presidente da banca), professor(a) mestra **Mayra Martins** (1º membro) e professor(a) mestra **Cassya Fonseca** (2º membro).

O trabalho foi julgado aprovado, com nota: 10,0.

Alterações ou observações: (). Sim (X). Não

E por não haver nada mais a tratar, foi lavrada esta ata que será assinada pelos presentes.

BANCA EXAMINADORA



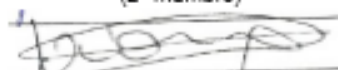
Prof. Edyane Luzia Pires Franco
(Presidente - orientadora)



Prof. Mayra Martins
(1º membro)



Prof. Cassya Fonseca
(2º membro)



Mateus Vollbrecht
(Acadêmico (a))

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por estar sempre presente na minha vida, principalmente nos momentos difíceis, guiando os meus passos e os meus pensamentos, abençoando o meu caminho e iluminando a minha vida.

A minha família por toda a dedicação e paciência contribuindo diretamente para que eu pudesse ter um caminho mais fácil e prazeroso durante esses anos e a todos que de uma forma ou outra me ajudaram e contribuíram para mais esta conquista.

*“Se você pensa que pode, ou pensa que não
pode, de qualquer modo está certo.”*

(Henry Ford)

RESUMO

O fungo *Corynespora cassiicola*, agente causal da mancha-alvo em soja, vem ocorrendo com frequência nas lavouras de soja (*Glycine max*) na região Centro-Oeste do País. Atualmente ainda não se tem condições suficientes para um manejo adequado dessa doença, principalmente pela escassez de fungicidas foliares registrados e cultivares resistentes. Com objetivo de estudar a eficiência do controle da mancha alvo em soja em função do momento de aplicação e misturas de fungicidas, foram conduzidos ensaios em Sapezal, MT, Brasil, durante a safra de 2019/2020 de maneira sequencial, alternando épocas e princípio ativo dos fungicidas. Avaliada severidade aos 76 DAE de e produtividade ao final do ciclo, mostrou não haver relação direta entre severidade e produtividade, uma vez que o ensaio testemunha (sem tratamento) não apresentou diferença significativa ao ensaio que obteve maior produtividade, o qual também não mostrou relatividade de perda de produtividade diante do ensaio tratado que apresentou maior severidade.

Palavras-chaves: *Corynespora cassiicola*; Mancha Alvo; *Glycine max*; Soja; Controle químico.

ABSTRACT

The fungus *Corynespora cassiicola*, the causal agent of the target spot in soybeans, has been occurring frequently in soybean crops (*Glycine max*) in the Midwest region of the country. Currently, there are still insufficient conditions for an adequate management of this disease, mainly due to scarcity of registered leaf fungicides and resistant cultivars. In order to study the efficiency of target stain control in soybean according to the time of application and fungicide mixtures, tests were conducted in Sapezal, MT, Brazil, during the 2019/2020 harvest in a sequential manner, alternating seasons and active principle fungicides. Severity assessed at 76 DAE and productivity at the end of the cycle, showed no direct relationship between severity and productivity, since the control test (without treatment) did not show any significant difference to the test that obtained the highest productivity, which also did not show relativity of loss of productivity in the face of the treated trial that presented greater severity.

Keywords: *Corynespora cassiicola*; Target spot; *Glycine max*; Soy; Chemical control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da infecção de uma folha de soja pelo fungo <i>Phakopsora pachyrhizi</i> e o respectivo momento de ação das estrobilurinas.....	5
Figura 2 - Descrição dos momentos de aplicação de Fox + Aureo no controle do complexo de doenças da soja.	6
Figura 3 - Sintomas da mancha alvo na cultura da soja	8
Figura 4 - Imagem de fungo <i>Corynespora cassicola</i>	9
Figura 5 - Protocolo utilizado no ensaio de fungicidas.....	12
Figura 6 - Protocolo utilizado no ensaio de fungicidas.....	13
Figura 7 - Protocolo utilizado no ensaio de fungicidas.....	13
Figura 8 - Protocolo utilizado no ensaio de fungicidas.....	14
Figura 9 – Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja	15
Figura 10 - Resultados obtidos nos ensaios.....	16
Figura 11 - Resultados obtidos nos ensaios.....	16
Figura 12 - Resultados obtidos nos ensaios.....	17
Figura 13 - Gráfico dos resultados obtidos no ensaio de fungicidas.....	17
Figura 14 - Imagem da parcela TESTEMUNHA do ensaio.....	18
Figura 15 - Imagem da parcela (F9) de menor incidência de mancha-alvo do ensaio	18
Figura 16 - Imagem da parcela (F6) de maior produtividade do ensaio	19

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS FUNGOS	3
3. FUNGICIDAS NA CULTURA DA SOJA.....	4
4. POSICIONAMENTO DOS FUNGICIDAS	5
5. FUNGO <i>Corynespora cassicola</i> - MANCHA ALVO	8
6. CONTROLE DO FUNGO CAUSADOR DA DOENÇA MANCHA ALVO	10
7. MATERIAL E MÉTODOS	11
7.1 Local do Trabalho	11
7.2 Instalação do Ensaio	11
7.3 Condução do Ensaio	12
7.4 Avaliações	14
7.5 Colheita.....	15
8. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	16
9. CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS.....	22

INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais atividades econômicas com grande destaque no cenário mundial, pois é fonte de produtos alimentícios, tanto para animais quanto para humanos, além do crescente uso de biocombustíveis fabricados a partir do grão. Como a demanda internacional do grão começou a aumentar, novas tecnologias e inovações foram agregadas para que houvesse expansão da cultura, contudo, sua produtividade vem sendo limitada, principalmente pela ocorrência de doenças, como Ferrugem Asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), Antracnose (*Colletotrichum truncatum*) e Mancha Alvo (*Corynespora cassiicola*) (RUFFATO, 2015).

A mancha alvo da soja (*Glycine max* (L.)) é causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*. Este patógeno foi identificado pela primeira vez nos EUA em 1945 com o nome de *Helminthosporium vignae* (sinonímia). O fungo é encontrado em praticamente todas as regiões de cultivo de soja do Brasil, acreditando-se ser nativo e infectar um grande número de espécies de plantas. Pode sobreviver em restos de cultura e sementes infectadas, sendo essa uma forma de disseminação. Condições de alta umidade relativa e temperaturas amenas são favoráveis à infecção na folha. Os sintomas mais comuns são manchas nas folhas, com halo amarelado e pontuação escura no centro, que causam severa desfolha. Ocorrem também manchas na haste e na vagem. O fungo pode infectar raízes, causando podridão radicular e intensa esporulação (HENNING et al., 2016).

Várias estratégias são recomendadas para o controle da doença tais como: o uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes, a rotação/sucessão de culturas com milho e espécies de gramíneas e pulverizações com fungicidas. Apesar destas recomendações de controle e da importância cada vez maior dessa doença, existem poucas informações sobre a eficiência de fungicidas para seu controle, bem como não se tem conhecimento de programas de melhoramento de soja que testem rotineiramente seus materiais quanto à resistência a mancha alvo. (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 2016)

A relevância deste estudo para o meio acadêmico é justificada pela escassez literária que demonstre alguns fatores que são preponderantes para o crescimento das doenças no estafó como grandes áreas, altos níveis de inóculo inicial devido à fácil adaptação do fungo no meio, condições climáticas favoráveis à ocorrência de

epidemias e cultivares suscetíveis, o que contribui para o agravamento do problema. Com o objetivo de avaliar se o controle da mancha alvo usando diferentes fungicidas e misturas entre si, na tentativa de proteger e possibilitar que a cultura expresse todo o seu potencial produtivo, sem interferência, este trabalho foi construído visando contribuir para a tomada de decisão no campo.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS FUNGOS

Os fungos não são apenas dispersos e amplamente distribuídos, é também essencial ao bem estar da maioria dos ecossistemas. Eles decompõem o material orgânico e reciclam nutrientes, permitindo a outros organismos assimilar elementos químicos essenciais (LOPES, 1998). Os seres humanos utilizam os fungos como fonte de alimento, para aplicações na agricultura e silvicultura e na fabricação de produtos que variam desde pães até antibióticos. Contudo, também é verdadeiro que alguns fungos causam doenças em plantas e animais. Outra importante característica estrutural da maioria dos fungos é que suas hifas são divididas em células por paredes transversais, ou septos.

Os fungos são peculiares na maneira como digerem seu alimento. Eles secretam enzimas digestivas para decompor moléculas grandes de alimento no ambiente; a seguir, eles absorvem os produtos da decomposição através de suas membranas conhecido como heterotrofia absorptiva. Esse modo de nutrição permite que eles tenham sucesso em uma ampla diversidade de ambientes. Muitos fungos são sapróbios, significando que eles absorvem nutrientes da matéria orgânica. Alguns são parasitas ou predadores, alimentando-se de ou consumido outros organismos vivos. Outros são mutualistas, vivendo em associações íntimas como outros organismos, com benefícios para ambos os parceiros (SADAVA, 2016).

3. FUNGICIDAS NA CULTURA DA SOJA

A resistência de fungos a fungicidas é um problema sério e intensamente estudado na gestão de muitas doenças na maioria das culturas. A resistência ameaça a eficácia dos produtos comerciais, particularmente os que têm um único sítio de ação. A história da resistência de fungos a fungicidas está bem documentada, desde o início dos anos de 1970 (BALLARDIN, 2017).

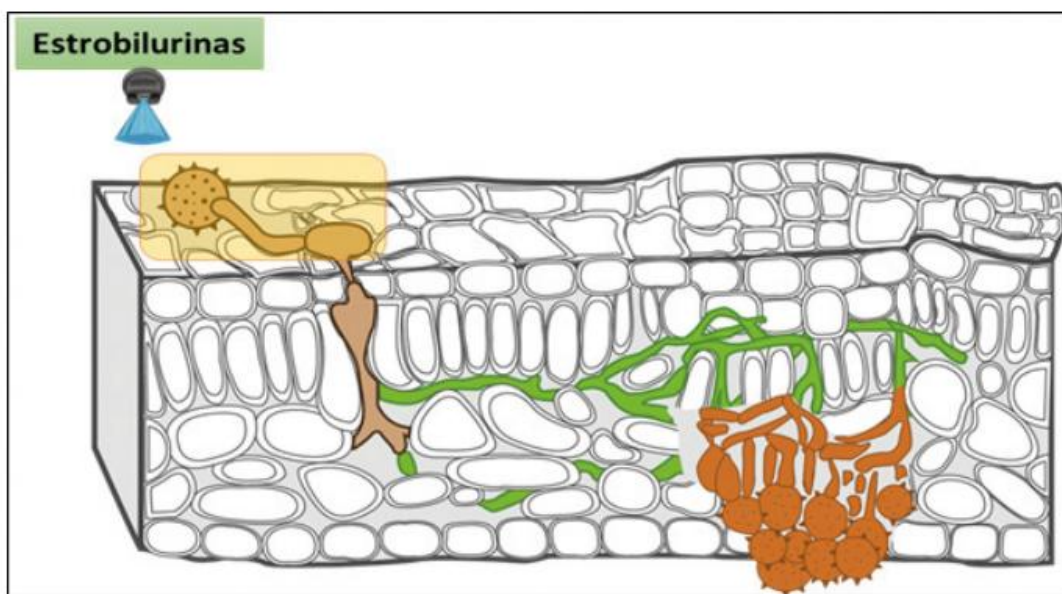
A principal doença que demanda a aplicação de fungicidas químicos na cultura da soja são: ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) sendo a doença que mais preocupa pelo seu difícil controle depois de instalada, e pela facilidade de disseminação entre regiões produtoras. O principal dano é a desfolha precoce, impedindo o total ciclo da cultura e a completa formação dos grãos reduzindo drasticamente a produtividade final. A ferrugem asiática foi constatada inicialmente no Paraguai; alastrou-se atingindo os estados brasileiros do RS, SC, PR, SP, MG, MS, MT e GO. A alta variabilidade do fungo torna o processo de seleção de variedades resistentes muito difícil. O controle químico, de maneira protetiva, se antecipando à instalação do fungo, tem-se mostrado a maneira mais eficiente de controle da doença, conciliado de plantios em épocas de menos incidência histórica do fungo e controle de plantas invasoras com potencial hospedeira do fungo *Phakopsora pachyrhizi*. (GODOY et al., 2020).

A cultura da soja requer hoje aplicações sequenciais de fungicidas para proteção contra doenças de parte aérea. Recentemente, aceitava-se que a aplicação de fungicidas apresentava baixa fitotoxicidade às plantas e não afetava o processo. Trabalhos mais recentes, em nível celular, têm demonstrando danos de fungicidas no aparelho fotossintético. Os estudos indicam reduções, principalmente na taxa de assimilação líquida de CO₂ e na eficiência fotossintética. Alguns fungicidas parecem inibir a biossíntese de clorofilas (Chl) e retardar a integração de Chl nos fotossistemas (MATOS, 2016).

4. POSICIONAMENTO DOS FUNGICIDAS

Estudos conduzidos para avaliar a eficiência de programas de controle sobre a ferrugem-asiática têm demonstrando que as estrobilurinas (Figura 1) são importantes para a obtenção de alta eficiência, especialmente nas primeiras aplicações. Nesse sentido, é fundamental respeitar o correto posicionamento desses fungicidas, que devem sempre ser aplicados de modo preventivo, onde a eficiência de controle é maximizada e a exposição ao desenvolvimento de resistência é minimizada (PEREIRA, 2020).

Figura1 - Representação da infecção de uma folha de soja pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* e o respectivo momento de ação das estrobilurinas.



Fonte: (PEREIRA, 2020).

Na escolha correta de um fungicida, o primeiro aspecto que deve ser considerado é o organismo alvo do tratamento, uma vez que os fungicidas diferem entre si quanto ao espectro de ação ou especificidade. A ação combinada de fungicidas sistêmicos com os de contato ou protetores tem sido uma estratégia das mais eficazes no controle de patógenos das sementes e dos solos, uma vez que o espectro de ação da mistura é ampliado pela ação de dois ou mais produtos. Desse modo, verificam-se melhores resultados no campo com a utilização de mistura, em comparação ao uso isolado de um determinado fungicida (GOULART, 2004).

Muito se questiona com as aplicações antecipadas no manejo de doenças fúngicas. Foi conduzido um experimento visando avaliar o efeito da antecipação da época de aplicação demonstrado na Figura 2. Para tanto, foi utilizado o fungicida Fox em diferentes momentos de aplicação e avaliado o seu efeito no controle de ferrugem. Os resultados obtidos indicaram que para ferrugem asiática da soja, não foi observado efeito da aplicação no estágio vegetativo da cultura da soja. Esse resultado ocorreu principalmente porque a ferrugem ocorre na fase final do ciclo da soja na região de Maracaju, MS, de forma que as aplicações tardias são mais importantes no manejo desta doença (GRIGOLLI, 2015).

Figura 2 - Descrição dos momentos de aplicação de Fox + Aureo no controle do complexo de doenças da soja.

Tratamento	Época de Aplicação				
	V6	R1	R1+15	R1+30	R1+45
1					
2	✓				
3		✓			
4	✓	✓			
5		✓	✓		
6	✓	✓	✓		
7		✓	✓	✓	
8	✓	✓	✓	✓	
9		✓	✓	✓	✓

Fonte: (GRIGOLLI, 2015).

Porém existem outras doenças que, associadas, baixam o potencial produtivo da soja, como exemplo da mancha alvo, que podem ser transmitidas a partir de restos culturais ou até mesmo por sementes (GOULART 2004), que precisam ser prevenidas no período inicial da cultura demandando a utilização precoce de fungicidas químicos para o seu efetivo controle, tendo que associar com agroquímicos que são específicos para o controle da ferrugem asiática como alvo, por ser a doença principal mais devastadora da cultura.

Ensaio vêm sendo realizados para a comparação da eficiência de fungicidas registrados com objetivo de avaliação da eficiência de controle no alvo biológico. Para isso são utilizadas aplicações sequenciais de fungicidas. No entanto, isso não constitui uma recomendação de controle. As informações devem ser utilizadas dentro de um sistema de manejo, priorizando sempre a rotação de

fungicidas com diferentes modos de ação para atrasar o aparecimento de resistência do fungo aos fungicidas (GODOY, 2018).

5. FUNGO *Corynespora cassicola* - MANCHA ALVO

Corynespora cassicola acomete mais de 70 espécies de hospedeiros vegetais distribuídos em diversos países de clima tropical e subtropical. É uma espécie cosmopolita e inespecífica, comum e abundante em regiões tropicais. No Brasil, o desenvolvimento desta doença nos campos de soja ganhou destaque nos últimos anos. Além disso, esta doença já foi relatada em algumas espécies de plantas daninhas, como trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e assa-peixe (*Vernonia cinérea*) (SILVA et al., 2015).

O fungo é encontrado em praticamente todas as regiões de cultivo da soja do Brasil, acreditando ser nativo e infectar um grande número de espécies de plantas. Pode sobreviver em restos de cultura e sementes infectadas, sendo essa uma forma de disseminação. Condições de alta umidade relativa e temperaturas amenas são favoráveis à infecção na folha. Os sintomas mais comuns são manchas nas folhas, com halo amarelado e pontuação escura no centro, que causam severa desfolha. Ocorrem também manchas na haste e na vagem (Figura 3). O fungo pode infectar raízes, causando podridão radicular e intensa esporulação (HENNING et al., 2010).

Figura 3 – Sintomas da mancha alvo na cultura da soja.



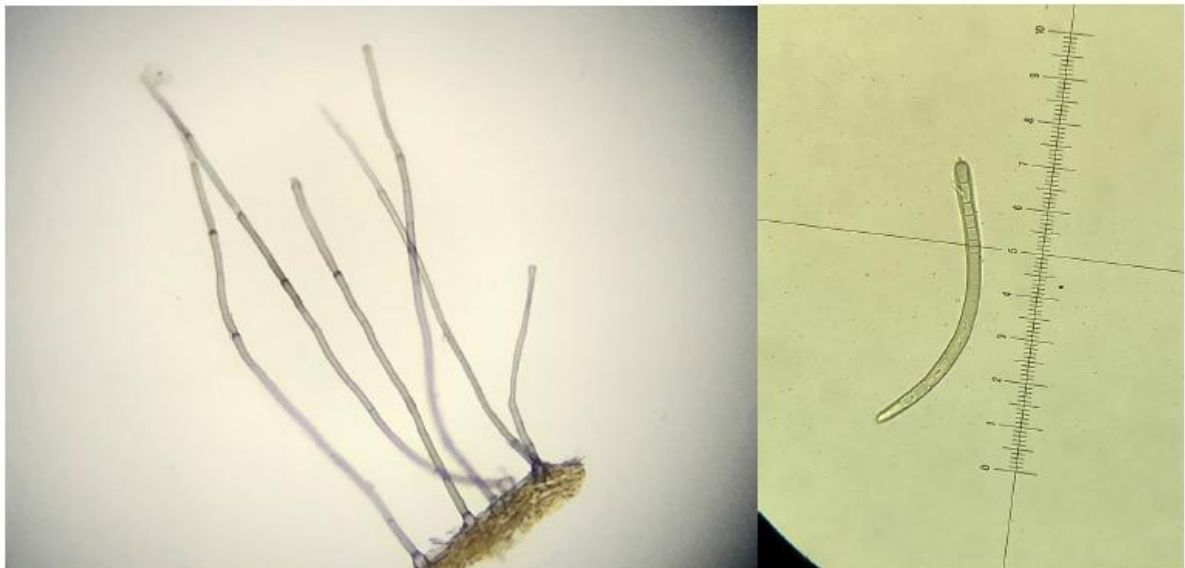
Fonte: (Arquivo pessoal)

Várias estratégias são recomendadas para o controle da doença tais como: o uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes, a rotação/sucessão de

culturas com milho e espécies de gramíneas e pulverizações com fungicidas. Apesar destas recomendações de controle e da importância cada vez maior dessa doença, existem poucas informações sobre a eficiência de fungicidas para seu controle, e poucos programas de melhoramento de soja que testem rotineiramente seus materiais quanto à resistência a mancha alva. Existem alguns fungicidas registrados para o controle desta doença, mas ainda são escassos os estudos de eficiência de cada produto para o controle do patógeno (SOARES et al., 2019).

As manchas foliares iniciam-se como pequenas pontuações cloróticas, que evoluem para manchas concêntricas, com coloração marrom a marrom-escura, centro claro, formato circular, oval ou irregular, com ausência ou presença de halos amarelados ou acastanhados. Com a evolução da doença, as lesões coalescem, sendo observadas extensas áreas necrosadas e a morte do limbo foliar. Os frutos não são afetados diretamente pela doença, contudo problemas no desenvolvimento tais como frutos deformados e de tamanho reduzido, podem ser constatados em ataques severos (HENNING et al., 2010).

Figura 4 - Imagem de fungo *Corynespora cassicola*.



Fonte: (SILVA, 2019)

6. CONTROLE DO FUNGO CAUSADOR DA DOENÇA MANCHA ALVO

Para a cultura da soja devem-se usar sementes limpas e tratadas com fungicidas, variedades resistentes, rotação de culturas, principalmente com milho ou outras gramíneas, também promovem um bom controle (GOULART, 2014).

O controle químico preventivo é o mais utilizado na cultura da soja, com resultados importantes na prevenção, porém, demandando muito recurso para sua utilização (GRIGOLLI, 2015).

O fungo sobrevive em sementes infectadas e em restos de cultura, podendo colonizar uma ampla gama de resíduos no solo. A incidência dessa doença tem aumentado nas últimas safras em razão do aumento da semeadura de cultivares suscetível e de menor sensibilidade/resistência do fungo a fungicidas (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 2016). As estratégias de manejo químicos se dão com aplicações de fungicidas com moléculas sozinhas ou são aplicados em mistura para o controle mais efetivo da mancha alvo em soja. Contudo, há questionamentos quanto à eficiência no controle do patógeno por muitos desses fungicidas.

Fungicidas dos grupos químicos dos triazóis, metoxicarbamatos são usados em misturas visando diminuir perdas de produtividades em função do ataque severo desta doença, entre elas a associação das moléculas dos grupos químicos pirazol-carboxamidas, metoxicarbamatos e metoxiacrilatos com a molécula mancozebe (fungicida protetor) do grupo químico ditiocarbamatos (MATOS, 2016).

7. MATERIAL E METÓDOS

7.1 Local do Trabalho

Os ensaios foram instalados na fazenda Tucunaré, Rodovia MT 235, km 133, ao leste da cidade de Sapezal, situada a 524 km da capital Cuiabá (coordenadas geográficas: 13°28'27.0"S, 58°54'13.2"W). A área de cultivo da propriedade é de 34 mil há de soja, altitude cerca de 580 metros. Possui alta fertilidade, solo com 52% de argila e um regime pluviométrico em média de 2.900 mm no ano.

7.2 Instalação do Ensaio

Os procedimentos metodológicos trata-se de um ensaio de campo lado a lado, para fundamentar tal estudo utilizou-se da pesquisa bibliográfica e documental, coletando-se informações de estudiosos da área, entre livros, revistas, publicações, dissertações, além de consultas em sites de autores nacionais. E o método utilizado foi o dedutivo, que corresponde à obtenção do conhecimento a partir de experiências concretas passíveis de serem generalizadas através de observação e estudo de caso com abordagem qualitativa.

O plantio da soja ocorreu em 10/10/2019. A cultivar utilizada para o ensaio foi a TMG 4182, utilizando 14 sementes por metro linear em média, com germinação de 98%, com emergência em 16/10/2019, 6 dias após o plantio. Stand final de instalação de 12,98 plantas por metro em média.

O equipamento utilizado foi uma plantadeira de 12 linhas de espaçamento 50 centímetros, modelo 1211 da fabricante John Deere, arrastada por um trator de 120cv de modelo 7505 da fabricante John Deere.

O ensaio foi conduzido em 20 parcelas lado a lado no tamanho de 5m x 6m, pulverizados com barra de CO₂.

Demais equipamentos usados foram: bandeira de plástico para demarcação da área, veículo pick-up usada no transporte dos produtos e equipamentos, seringa de 5, 10 e 20 ml para dosagem dos produtos nas garrafas pet, 20 garrafas pet de 2L usados na aplicação dos fungicidas, conjuntos de EPI's usados para proteção e segurança, pulverizador CO₂ costal com 6 bicos e barra de 3m usado nas aplicações dos fungicidas, caderno de anotações e avaliação, sacas de nylon para guarda e

descarta corretamente as embalagens usadas, balança de precisão usada na pesagem de produtos em pó.

Os fungicidas usados no experimento fornecidos pela fazenda e parceiros, são produtos aplicados em escala comercial, aplicados de forma isolada (único produto do início ao final) ou em misturas (mais de um produto na mesma calda).

7.3 Condução do Ensaio

Efetivaram-se aplicações com fungicidas para cada tratamento de acordo com o protocolo estabelecido nas Figuras 5, 6, 7 e 8 (exceto a testemunha), iniciada aos 30 dias após a emergência da cultura, espaçadas em intervalos de recomendação de cada fornecedor entre cada aplicação. Foram realiza em até 6 épocas diferentes de acordo com o protocolo estabelecido.

Figura 5 - Protocolo utilizado no ensaio de fungicidas.

CÓDIGO	Nº APLICAÇÕES	TRATAMENTO						APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
		PRODUTO (1)	DOSE (1)	PRODUTO (2)	DOSE (2)	PRODUTO (3)	DOSE (3)		
F1		Testemunha							
	1ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5			30 - 35 DAE	
F2	2ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3			48 - 53 DAE	Padrão fazenda 50% da área
	3ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5	-		63 - 68 DAE	
	4ª	Versatilis	0,3	Bravonil	1,5			75 - 80 DAE	
F3	1ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5			40 - 45 DAE	Padrão fazenda 50% da área
	2ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3	-		60 - 65 DAE	
	3ª	Versatilis	0,3	Unizeb Gold	1,5			75 - 80 DAE	
	1ª	Fox	0,4	-	-			30 - 35 DAE	
	2ª	Unizeb Gold	1,5	-	-			+ 7 Dias	
F4	3ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3			48 - 53 DAE	Padrão fazenda Protetor separado
	4ª	Fox	0,4	-	-	-		63 - 68 DAE	
	5ª	Unizeb Gold	1,5	-	-			+ 7 Dias	
	6ª	Versatilis	0,3	Bravonil	1,5			75 - 80 DAE	
F5	1ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3			30 - 35 DAE	Padrão fazenda ordem alterada
	2ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5			48 - 53 DAE	
	3ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5	-		63 - 68 DAE	
	4ª	Versatilis	0,3	Bravonil	1,5			75 - 80 DAE	
F6	1ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3			40 - 45 DAE	Padrão fazenda ordem alterada e redução de custo
	2ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5	-		60 - 65 DAE	
	3ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5			75 - 80 DAE	

Fonte: (Arquivo Pessoal)

Figura 6 - Protocolo utilizado no ensaio de fungicidas.

CÓDIGO	Nº APLICAÇÕES	TRATAMENTO				APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO	
		PRODUTO (1)	DOSE (1)	PRODUTO (2)	DOSE (2)			PRODUTO (3)
F7	1ª	Orkestra	0,3	Unizeb Gold	1,0	-	40 - 45 DAE	Padrão Itamarati Edinaldo
	2ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,0	-	60 - 65 DAE	
	3ª	Ativum	0,8	Unizeb Gold	1,0	-	75 - 80 DAE	
F8	1ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5	-	30 - 35 DAE	Carboxamida na Terceira
	2ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5	-	48 - 53 DAE	
	3ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3	-	63 - 68 DAE	
	4ª	Versatilis	0,3	Bravonil	1,5	-	75 - 80 DAE	
F9	1ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5	-	40 - 45 DAE	Carboxamida na última
	2ª	Fox	0,4	Unizeb Gold	1,5	-	60 - 65 DAE	
	3ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3	-	75 - 80 DAE	
F10	1ª	Fox Xpro	0,3	-	-	-	30 - 35 DAE	Fox Xpro
	2ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3	-	48 - 53 DAE	
	3ª	Fox Xpro	0,5	-	-	-	63 - 68 DAE	
	4ª	Versatilis	0,3	Bravonil	1,5	-	75 - 80 DAE	
F11	1ª	Fox Xpro	0,3	-	-	-	40 - 45 DAE	Fox Xpro
	2ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3	-	60 - 65 DAE	
	3ª	Fox Xpro	0,5	-	-	-	75 - 80 DAE	
F12	1ª	Fox Xpro	0,3	Unizeb Gold	1,5	-	30 - 35 DAE	Fox Xpro + Protetor
	2ª	Orkestra	0,3	Cypress	0,3	-	48 - 53 DAE	
	3ª	Fox Xpro	0,5	Unizeb Gold	1,5	-	63 - 68 DAE	
	4ª	Versatilis	0,3	Bravonil	1,5	-	75 - 80 DAE	

Fonte: (Arquivo Pessoal)

Figura 7 - Protocolo utilizado no ensaio de fungicidas.

CÓDIGO	Nº APLICAÇÕES	TRATAMENTO				APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
		PRODUTO (1)	DOSE (1)	PRODUTO (2)	DOSE (2)		
F13	1ª	Cypress	-	Unizeb Gold	1,5	-	30 - 35 DAE
	2ª	Cypress	F18	Cloratolonil (Echo)	1,36	-	60 - 65 DAE
	3ª	Difere (Oxicloreto de cobre)		-	-	-	75 - 80 DAE
F14	1ª	Fusão	-	Unizeb Gold	1,5	-	30 - 35 DAE
	2ª	Fusão	F19	Difere (Oxicloreto de cobre)	1,5	-	60 - 65 DAE
	3ª	Cloratolonil (Echo)		-	-	-	75 - 80 DAE
F15	1ª	Authority	-	Cloratolonil (Echo)	1,36	-	30 - 35 DAE
	2ª	Cypress	F20	Difere (Oxicloreto de cobre)	1,5	-	60 - 65 DAE
	3ª	Unizeb Gold		-	-	-	75 - 80 DAE
F16	1ª	Fox	-	Unizeb Gold	1,0	Cobre 1,0	30 - 35 DAE
	2ª	Orkestra	F18	Unizeb Gold	1,0	Cobre 1,0	60 - 65 DAE
	3ª	Fox	-	Unizeb Gold	1,0	Cobre 1,0	75 - 80 DAE
F17	1ª	Fox	-	Unizeb Gold	1,0	Cobre 1,5	30 - 35 DAE
	2ª	Orkestra	F19	Unizeb Gold	1,0	Cobre 1,5	60 - 65 DAE
	3ª	Fox	-	Unizeb Gold	1,0	Cobre 1,5	75 - 80 DAE

Fonte: (Arquivo Pessoal)

Figura 8 - Protocolo utilizado no ensaio de fungicidas.

CÓDIGO	Nº APLICAÇÕES	TRATAMENTO				APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
		PRODUTO (1)	DOSE (1)	PRODUTO (2)	DOSE (2)		
F18	1ª	Fox	0,4	Cobre	1,0		30 - 35 DAE
	2ª	Orkestra	0,3	Cobre	1,0	-	60 - 65 DAE
	3ª	Fox	0,4	Cobre	1,0		75 - 80 DAE
F19	1ª	Fox	0,4	Cobre	1,5		30 - 35 DAE
	2ª	Orkestra	0,3	Cobre	1,5	-	60 - 65 DAE
	3ª	Fox	0,4	Cobre	1,5		75 - 80 DAE
F20	1ª	Fox	0,4	Cobre	2,0		30 - 35 DAE
	2ª	Orkestra	0,3	Cobre	2,0	-	60 - 65 DAE
	3ª	Fox	0,4	Cobre	2,0		75 - 80 DAE

Fonte: (Arquivo Pessoal)

As aplicações dos produtos foram realizadas, utilizando de um equipamento de pulverização costal de pressão constante (CO²), com barra de 3m equipada com 6 bicos tipo leque, com pressão de 150 PSI com volume de calda de 120 l/há⁻¹. As aplicações eram realizadas em boas condições climáticas com temperatura de 25 a 30° umidade relativa em média 60% e vento 8 km.

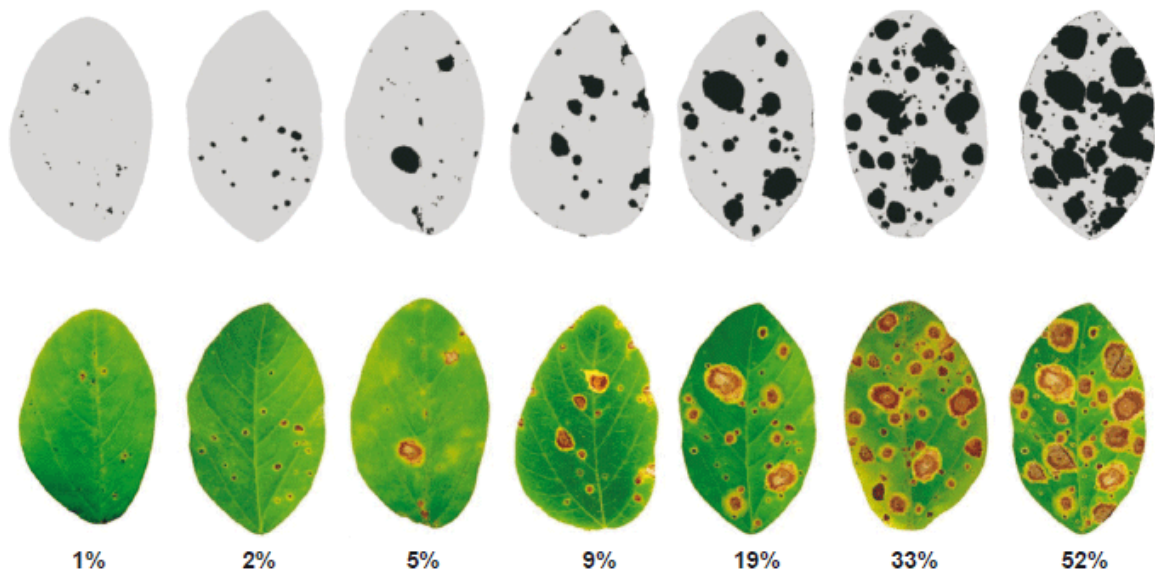
As dosagens foram realizadas na fazenda atendendo os procedimentos de saúde e segurança, bem como facilita as pulverizações.

7.4 Avaliações

As avaliações de incidência e severidade da doença, realizadas na área útil de cada parcela, sendo uma avaliação final na data de 27/12/2019.

A metodologia usada foi a escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja proposta por SOARES et al.(2009) conforme Figura 9. As avaliações foram no terço inferior, médio e superior da planta, avaliando sempre as folhas trifoliadas do ramo vegetativo.

Figura 9 - Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja.



Fonte: (SOARES et al., 2009)

7.5 Colheita

A colheita foi realizada no dia 14/01/2020, duas linhas centrais de 4 metros por repetição de forma manual, e a produtividade calculada, por tratamento, em sacas por hectare.

8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho objetivou-se avaliar a produtividade de soja de acordo com os tratamentos com fungicidas para controle de mancha-alvo. Ao analisar os resultados obtidos, de acordo com as figuras 10, 11, 12 não houve diferença significativa do tratamento maior produtividade quando comparados com a testemunha.

Figura 10 - Resultados obtidos nos ensaios.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dose	Sev. (%)	C (%)	Prod.		RP (%)
		/ha			Kg/ha		
1	Testemunha		19,42 a	0	4761 c	79sc	4,77
2	Fox+ Unizeb Gold	0,4+1,5	8,75 c	55	4604 c	77sc	7,91
	Orkestra + Cypres	0,3+ 0,3					
	Fox + Unizeb Gold	0,4+1,5					
	Versatilis + Bravonil	0,3 + 1,5					
3	Fox+ Unizeb Gold	0,4+1,5	13,58 b	30	4532 c	75sc	9,35
	Orkestra + Cypres	0,3+ 0,3					
	Versatilis + Unizeb Gold	0,4+1,5					
	Fox	0,4					
4	Unizeb gold	1,5	7,16 c	61	4644 c	77sc	7,11
	Orkestra + Cypres	0,3 + 0,3					
	Fox	0,4					
	Unizeb gold	1,5					
	Versatilis + Bravonil	0,3 + 1,5					
	Orkestra + Cypres	0,3 + 0,3					
5	Fox + Unizeb Gold	0,4 + 1,5	8,72 c	55	4892 c	81sc	2,15
	Fox + Unizeb Gold	0,4 + 1,5					
	Versatilis + Bravonil	0,3 + 1,5					
	Orkestra + Cypres	0,3 + 0,3					
6	Fox + Unizeb Gold	0,4 + 1,5	11 b	43	4999 c	83sc	0
	Fox + Unizeb Gold	0,4 + 1,5					
	Fox + Unizeb Gold	0,4 + 1,5					
	Fox + Unizeb Gold	0,4 + 1,5					

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Skot-knot a 5% de probabilidade

Fonte: (Arquivo Pessoal)

Figura 11 - Resultados obtidos nos ensaios.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dose	Sev. (%)	C (%)	Prod.		RP (%)
		/ha			Kg/ha		
7	Orkestra + Unizeb gold	0,3 + 1,0	10,5 b	46	4693 c	78sc	6,13
	Fox + Unizeb gold	0,4 + 1,0					
	Ativum + Unizeb gold	0,8 + 1,0					
8	Fox + Unizeb gold	0,4+1,5	7,9 c	59	4048 a	67sc	19,03
	Fox + Unizeb gold	0,4+ 0,3					
	Orkestra + Cypres	0,3+0,3					
	Versatilis + Bravonil	0,3 + 1,5					
9	Fox + Unizeb Gold	0,4+1,5	7,0 c	64	4729 c	79sc	5,41
	Fox + Unizeb Gold	0,4+ 1,5					
	Orkestra + Cypres	0,3+0,3					
10	Fox Xpro	0,3	8,3 c	57	4544 c	76sc	9,11
	Orkestra + Cypres	0,3 + 0,3					
	Fox Xpro	0,5					
	Versatilis + Bravonil	0,3 + 1,5					
11	Fox Xpro	0,3	9,5 c	51	4847 c	81sc	3,05
	Orkestra + Cypres	0,3 + 0,3					
	Fox Xpro	0,5					
12	Fox Xpro + Unizeb gold	0,3 + 1,5	7,5 c	61	4586 c	76sc	8,3
	Orkestra + Cypres	0,3 + 0,3					
	Fox Xpro + Unizeb gold	0,5 + 1,5					
	Versatilis + Bravonil	0,3 + 1,5					

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Skot-knot a 5% de probabilidade

Fonte: (Arquivo Pessoal)

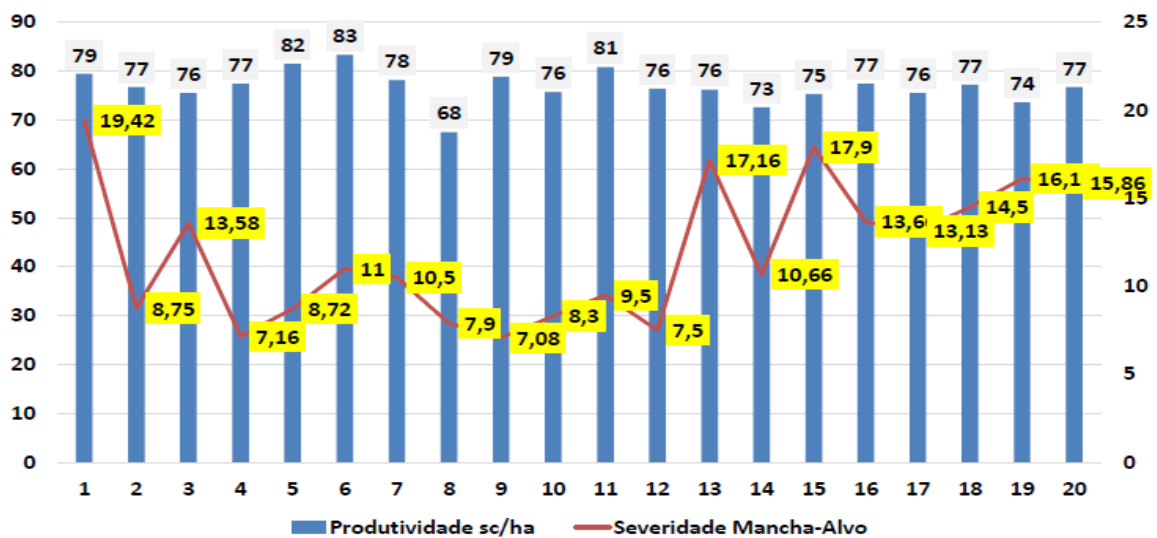
Figura 12 - Resultados obtidos nos ensaios.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dose	Sev.	C	Prod.	RP	
		/ha	(%)	(%)	Kg/ha	(%)	
13	Cypress + Unizeb gold Cypress + Clorotalonil Difere (Oxicloreto de cobre)	0,3 + 1,5	17,16 b	12	4572 c	76sc	8,5
		0,3 + 1,36 1,5					
14	Fusão + Unizeb gold Fusão + Difere Clorotalonil	0,6+1,5	10,66 b	45	4353 b	73sc	12,9
		0,6 + 1,5 1,36					
15	Authority + Clorotalonil Cypress + Difere Unizeb gold	0,4+1,5	17,9 b	8	4518 c	75sc	9,6
		0,3+ 1,5 1,5					
16	Fox + Unizeb gold+ cobre Orkestra + Unizeb gold+ cobre Fox + Unizeb gold+ cobre	0,4 + 1,0 + 1,0	13,6 b	30	4645 c	77sc	7,0
		0,3 + 1,0 + 1,0					
		0,4 + 1,0 + 1,0					
17	Fox + Unizeb gold+ cobre Orkestra + Unizeb gold+ cobre Fox + Unizeb gold+ cobre	0,4 + 1,0 + 1,5	13,13 b	32	4530 c	75sc	9,39
		0,3 + 1,0 + 1,5					
		0,4 + 1,0 + 1,5					
18	Fox + cobre Orkestra + cobre Fox + cobre	0,4 + 1,0	14,5 b	25	4632 c	77sc	7,35
		0,3 + 1,0					
		0,4 + 1,0					
19	Fox + cobre Orkestra + cobre Fox + cobre	0,4 + 1,5	16,1 b	17	4417 b	74sc	11,6
		0,3 + 1,5					
		0,4 + 1,5					
20	Fox + cobre Orkestra + cobre Fox + cobre	0,4 + 2,0	15,86 b	18	4604 c	77sc	7,9
		0,3 + 2,0					
		0,4 + 2,0					
CV%			30,07		4,78		

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Skot-knot a 5% de probabilidade

Fonte: (Arquivo Pessoal)

Figura 13 - Gráfico dos resultados obtidos no ensaio de fungicidas.



*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Fonte: (Arquivo Pessoal)

A severidade de 19% da testemunha (Figura 14) impactou em redução de produtividade em 4,75% quando comparado com o melhor tratamento. A principal recomendação é realizar a aplicação dos fungicidas de forma preventiva, sempre em associação com fungicidas efetivos no controle da doença (multissítios de ação), e

evitar aplicações curativas, pois aumentam a pressão de seleção sobre o fungo. (BALARDIN, 2017).

Figura 14 - Imagem da parcela TESTEMUNHA do ensaio.



Fonte: (Arquivo Pessoal)

Nos tratamentos que permaneceram com três aplicações de fungicidas na cultivar TMG 4182 foram suficientes para manter a severidade baixa (Figura15).

Figura 15 - Imagem da parcela (F9) de menor incidência de mancha-alvo do ensaio.



Fonte: (Arquivo Pessoal)

É importante respeitar o número máximo de duas aplicações de fungicidas do grupo das carboxamidas para a cultura da soja, para evitar a pressão de seleção. (GODOY, C.V. et al., 2020)

Mesmo não havendo diferença significativa dos melhores tratamentos quando comparada a testemunha na cultivar TMG 4182, o controle da doença é de extrema importância, para que possa reduzir a fonte de inóculo inicial para o cultivo

sucessivo, no caso da Fazenda Tucunaré, onde foi conduzido o ensaio, o algodão, espécie também suscetível a doença.(DIAS, 2017)

Figura 16 - Imagem da parcela (F6) de maior produtividade do ensaio.



Fonte: (Arquivo Pessoal)

Segundo BASSO, 2019 não é frequente a ligação entre controle de doença e aumento de produtividade, levando em consideração que a produtividade final está associada a diversos fatores, sendo muito comum a redução na intensidade de doença por um determinado tratamento, sem resposta concreta em aumento de produtividade.

9. CONCLUSÃO

Com objetivos principais avaliar quais fungicidas atuam na cultura da soja, buscar saber qual o posicionamento correto dos fungicidas e as principais misturas a serem utilizadas, identificar os inóculos da mancha alvo e ressaltar a importância do controle deste fungo na cultura da soja, pode-se analisar que as médias das produtividades em sacas de soja por há, com diferente tratamento de fungicidas, demonstrou pequenas diferenças em produtividades, o que não poder ser associado somente à aplicação de fungicida como fator de acréscimo ou redução de produtividade. Levam-se em consideração muitas variáveis como: clima, solo, adubação, ataques de pragas, fito de produtos, momento de aplicação, intervalos entre aplicações entre outras. É importante ressaltar que o trabalho foi direcionado para tratamento e avaliação da mancha-alvo como fator de influência em produtividade, por isso, não foi avaliado o comportamento e nem o dano causado por outras doenças que afetam a soja.

Conclui-se então que não houve diferença significativa de produtividade para recomendação de uma melhor dose ou mistura de controle da mancha alvo, bem como época de aplicação nas condições de instalação do trabalho, porém viu-se diferença entre as parcelas na avaliação de severidade, constatando assim que algumas misturas como o tratamento F9 pode ter uma melhor resposta em conservação da área foliar.

Mesmo não havendo diferenciação de produtividade significativa entre os tratamentos, a mancha alvo pode ser uma doença que tem tendência ao decréscimo de produtividade, em condições adversas de ambiente para produção da soja, se não tratada adequadamente com fungicidas e demais práticas de manejo, pois diminui muito a área foliar excelente da cultura, considerado por muitas pesquisas um potencial redutor de produtividade.

Um correto planejamento de proteção de cultura, incluindo proteção à instalação do fungo causador da mancha alvo, é de extrema importância não só para a cultura instalada, mas também para culturas e safras subsequentes, pois é visto que a doença permanece no ambiente e é disseminado via sementes e restos culturais. Assim, pode-se levar em consideração que mesmo que não haja acréscimo de produtividade final na cultura instalada, o controle contribui ao

ambiente de produção, onde no futuro pode ser implantada variedades e culturas suscetíveis com potencial produtivo elevado e condições de expressão de produtividades maior.

REFERÊNCIAS

AGROLINK. Doença de final de ciclo, crestamento foliar (*Corynespora cassiicola*). Disponível no link < https://www.agrolink.com.br/problemas/mancha-alvo_1724.html>. Acessado em 29\10\2020.

BALARDIN, Ricardo Silveiro. **Mancozebe: muito além de um fungicida.** – Bookman, Porto Alegre: 2017.

BASSO, P.; BONALDO, S. M; RUFFATO, S. **Avaliação de fungicidas no controle de antracnose e mancha alvo, e no rendimento da cultura da soja.** Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471; Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 3, jul./set., p. 191-199, 2015.

DIAS, A. C.; THEODORO F.G. **Manejo integrado da mancha alvo em algodão.** Revista Cultivar Grandes Culturas– Ed 202, Mato Grosso do Sul: 2017.

GODOY, C.V. [et al.] (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas.** 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2. p. 657-675.

GODOY, C.V. [et al.]; **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na cultura da soja, na safra 2017/18: Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2018 (Circular técnica, 139).

GODOY, C.V. [et al.]. **Ferrugem-asiática da soja: bases para o manejo da doença e estratégias antirresistência.** Embrapa Soja, Londrina: 2020.

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle.** Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados: 2004.

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle.** - EMBRAPA, Dourados: 2014

GRIGOLLI, J. F. J. **Manejo de Doenças na Cultura da Soja.** Fundação MS – Maracaju: 2015.

HENNING, A.A. [et al.]. **Manual de identificação de doenças de soja.** 4.ed. Embrapa Soja, Londrina: 2010.

LOPES, A. S.; Tradução e adaptação – **Manual internacional da fertilidade do solo.** 2 ed., rev. ampl. – POTAFÓS, Piracicaba: 1998.

MATOS, E. P. **Associação de fungicida sistêmicos no controle de mancha alvo na cultura da soja.** - Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. Paraíba: 2016.

PEREIRA, André Ferreira. **Manejo de doença da soja.** Corteva. Piracicaba: 2020

RUFFATO, Solenir. **Avaliação de fungicidas no controle de antracnose e mancha alvo, e no rendimento da cultura da soja.** Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471; Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 3, jul./set., p. 191-199, 2015.

SADAVA, D.; HILLIS, D.M.; HELLER, H.C.; HACKER, S.D.; **Coleção vida: A ciência da Biologia – 11ed. - VII – Evolução, diversidade e ecologia.** São Paulo: Artmed Editora, 2016.

SILVA, W.P.K .; MULTANI, D.S .; DEVERALL, B.J .; LYON, B.R. **Análises RFLP e RAPD em a identificação e diferenciação de isolados do fungo *Corynespora cassiicola*.** Australian Journal of Botany, v.43, n.3, p.609-618, 1995.

SOARES, R.M.; GODOY, C.V.; OLIVEIRA, M.C.N. **Escala diagramática para avaliação da severidade de mancha alvo da soja.** Tropical Plant Pathology, v.14, 2009.