

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

GABRIEL BRAGANHOLO BANDEIRA

**EFICÁCIA DE DIFERENTES COMBINAÇÕES DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA
MANCHA FOLIAR EM SOJA**

CHAPADÃO DO SUL-MS

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

**EFICÁCIA DE DIFERENTES COMBINAÇÕES DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA
MANCHA FOLIAR EM SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como
parte dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Drº. Cassiano Garcia Roque

CHAPADÃO DO SUL-MS

2025



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTOR: **Gabriel Braganholo Bandeira.**

ORIENTADOR: **Prof. Dr. Cassiano Garcia Roque.**

Aprovado pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de BACHAREL EM AGRONOMIA, pelo curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul.

Prof. Dr. Cassiano Garcia Roque

Presidente da Banca Examinadora e Orientador

Eng. Agr. Dr. Deivid Sacon

Membro da Banca Examinadora

Eng. Agr. Welen Lorraine Souza Silva

Membro da Banca Examinadora

Chapadão do Sul, 16 de junho de 2025.

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Cassiano Garcia Roque, Professor do Magisterio Superior**, em 16/06/2025, às 14:06, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **welen lorraine souza silva, Usuário Externo**, em 16/06/2025, às 14:07, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Deivid Sacon**, **Usuário Externo**, em 16/06/2025, às 14:08, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5689847** e o código CRC **246ECE0C**.

COORDENAÇÃO DE GESTÃO ACADÊMICA DO CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

Avenida Engenheiro Douglas Ribeiro Pantaleão, nº 5167

Fone:

CEP 79560-000 - Chapadão do Sul - MS

Referência: Processo nº 23455.000535/2025-02

SEI nº 5689847

DEDICATÓRIA

A Deus que sempre me acompanhou.

Minha família, meus pais Sandro e Luciana, minha irmã que sempre estiveram presentes no meu caminho, minha namorada Giovanna que sempre me deu todo apoio e carinho que necessito, e a meus amigos.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Campus Chapadão Do Sul, em especial aos docentes por todo o conhecimento transmitido.

Ao Orientador Prof. Drº. Cassiano Garcia Roque pelo incentivo e atenção recebida por sua parte.

Ao Pesquisador Doutor Lucas Fantin e a Fundação Chapadão.

E a todos que de alguma forma colaboraram para a conclusão deste trabalho.

EPÍGRAFE

“A persistência é o caminho do êxito.” (Charles Chaplin)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1.INTRODUÇÃO.....	1
2.MATERIAL E MÉTODOS.....	2
2.1 Local de Condução do Experimento.....	2
2.2 Plantio e Delineamento Experimental.....	3
2.3 Tratos Culturais.....	5
2.4 Avaliação da Severidade da Mancha Alvo.....	5
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	6
4.CONCLUSÃO.....	11
5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	12

LISTA DE FIGURAS

Figura	pg
1 Precipitação e temperaturas médias durante o período de condução do experimento na safra 2022/2023.....	3

LISTA DE TABELAS

Tabelas	pg
1 Descrição dos tratamentos e doses utilizadas no protocolo de pesquisa. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, 2022/23.....	4
2 Dados edafoclimáticos das pulverizações. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, 2022/23.....	5
3 Severidade (%) de Mancha - Inferior e eficiência de controle (EF.(%)) aos 7 dias após sexta aplicação (DA6A), 7 dias após sétima aplicação (DA7A), 6 dias após oitava aplicação (DA8A), 14 dias após oitava aplicação (DA8A), 21 dias após oitava aplicação (DA8A).....	7
4 Severidade (%) de Mancha - Superior e eficiência de controle (EF.(%)) aos 7 dias após sexta aplicação (DA6A), 7 dias após sétima aplicação (DA7A), 6 dias após oitava aplicação (DA8A), 14 dias após oitava aplicação (DA8A), 21 dias após oitava aplicação (DA8A).....	8
5 Média na planta da severidade(%) de mancha e eficiência de controle (EF.(%)) aos 7 dias após sexta aplicação (DA6A), 7 dias após sétima aplicação (DA7A), 6 dias após oitava aplicação (DA8A), 14 dias após oitava aplicação (DA8A), 21 dias após oitava aplicação (DA8A).....	9
6 Área abaixo da curva de progresso da Mancha Alvo (AACPD) na soja, desfolha, peso de 100 grãos e produtividade. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, 2022/23.....	10

EFICÁCIA DE DIFERENTES COMBINAÇÕES DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA FOLIAR EM SOJA

RESUMO: A mancha alvo em leguminosas, causada pelo fungo do gênero *Corynespora cassiicola*, é uma das principais doenças que comprometem a produtividade dessas culturas. O presente estudo avaliou a eficiência de diferentes combinações de fungicidas, em diferentes momentos de aplicação, no controle da severidade da mancha foliar em soja (*Glycine max*), conduzido na área experimental da Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS, durante a safra 2022/2023. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições, utilizando fungicidas pertencentes aos grupos das estrobilurinas, triazóis e carboxamidas, aplicados em diferentes combinações. A severidade da doença foi avaliada com base na escala diagramática, e os dados foram submetidos ao cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os resultados indicaram que as misturas de fungicidas com diferentes modos de ação foram mais eficientes na redução da severidade da mancha foliar em comparação ao uso isolado de ingredientes ativos. Os tratamentos que combinaram fungicidas sistêmicos e protetores resultaram em menor AACPD e maior produtividade de grãos, evidenciando a importância da rotação e da combinação de produtos para o manejo eficaz da doença. Assim, o uso integrado de fungicidas é uma estratégia fundamental para minimizar perdas na cultura da soja e garantir maior estabilidade produtiva.

Palavras-chave: *Corynespora cassiicola*, controle químico, AACPD, manejo fitossanitário.

EFFICACY OF DIFFERENT FUNGICIDE COMBINATIONS IN CONTROLLING LEAF SPOT IN SOYBEAN

ABSTRACT: The white spot on legumes, caused by the fungus of the genus *Corynespora cassiicola*, is one of the main diseases affecting crop productivity. This study evaluated the efficacy of different combinations of fungicides, at different application times, in controlling leaf spot severity in soybean. (*Glycine max*), conducted at the experimental area of Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS, during the 2022/2023 growing season. The experimental design was a randomized block with eight treatments and four replications, using fungicides from the strobilurin, triazole, and carboxamide groups applied in different combinations. Disease severity was assessed based on the diagrammatic scale proposed, and data were subjected to the area under the disease progress curve (AUDPC) calculation. The results indicated that mixtures of fungicides with different modes of action were more effective in reducing leaf spot severity compared to the isolated use of active ingredients. Treatments combining systemic and protective fungicides resulted in lower AUDPC and higher grain yield, highlighting the importance of fungicide rotation and combination for effective disease management. Thus, the integrated use of fungicides is a key strategy to minimize yield losses in soybean crops and ensure greater production stability.

Keywords: *Corynespora cassiicola*, chemical control, AUDPC, and phytosanitary management.

1. INTRODUÇÃO

A produção de leguminosas desempenha um papel crucial na segurança alimentar e na sustentabilidade dos sistemas agrícolas, sendo uma importante fonte de proteínas vegetais e fixação biológica de nitrogênio no solo (Fao, 2021). No entanto, fatores fitossanitários, como a ocorrência de doenças foliares, têm impactado significativamente a produtividade dessas culturas, exigindo o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo. Dentre as doenças mais comuns, a mancha alvo destaca-se como um dos principais desafios, podendo reduzir a eficiência fotossintética da planta e, conseqüentemente, comprometer o rendimento final da produção (Reis et al., 2019).

A mancha alvo em leguminosas pode ser causada por patógeno, fungo do gênero *Corynespora cassiicola*, que apresenta alta capacidade de disseminação e desenvolvimento sob condições climáticas favoráveis, como temperatura elevada e alta umidade (Torres et al., 2021). Estudos apontam que a incidência da doença pode levar a reduções de produtividade superiores a 40%, especialmente quando o manejo não é realizado de maneira adequada (Silva et al., 2020). Assim, a adoção de práticas de controle eficientes torna-se essencial para minimizar os prejuízos e garantir maior estabilidade na produção.

O manejo da mancha foliar envolve diversas estratégias, incluindo o uso de cultivares resistentes, rotação de culturas, controle biológico e aplicação de fungicidas químicos. No entanto, o controle químico ainda se destaca como a principal medida adotada por agricultores devido à sua eficácia na redução da severidade da doença e na proteção da produtividade da cultura (Zambolim, 2016). Dentre os fungicidas disponíveis no mercado, destacam-se as estrobilurinas, os triazóis e as carboxamidas, que apresentam diferentes modos de ação e podem ser combinados para aumentar a eficiência do controle e retardar o desenvolvimento de resistência dos patógenos (Reis et al., 2019).

A resistência de fungos a fungicidas é uma preocupação crescente, pois o uso contínuo e isolado de determinados princípios ativos pode favorecer a seleção de populações resistentes, reduzindo a eficácia dos produtos ao longo do tempo (Torres et al., 2021). Para o fungo do gênero *Corynespora cassiicola* a resistência aos fungicidas inibidores de quinona externa (IQe) vem sendo relatada desde 2014 nas principais regiões produtoras de soja no Brasil, em número significativo de amostras, em razão da presença da mutação G143A, que confere resistência completa. Dessa forma, o uso de misturas de fungicidas com diferentes mecanismos de ação

tem sido recomendado como estratégia para aumentar a durabilidade dos produtos e melhorar o controle da doença (Frac, 2022). Além disso, a definição do momento ideal de aplicação e a adoção de técnicas de monitoramento da doença são fundamentais para otimizar os resultados e reduzir custos de produção.

A hipótese deste estudo é que a aplicação de diferentes combinações de fungicidas reduzirá significativamente a severidade da mancha foliar em leguminosas, sendo que misturas de fungicidas com diferentes modos de ação apresentarão maior eficiência no controle da doença em comparação ao uso isolado de princípios ativos. Além disso, espera-se que os tratamentos proporcionem um aumento na produtividade da cultura, contribuindo para um manejo mais sustentável e eficiente da doença. Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia de diferentes combinações de fungicidas, em diferentes momentos de aplicação, no controle da severidade da mancha alvo e seus impactos na produtividade da cultura da soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de condução do experimento

Este trabalho foi realizado na área experimental da Fundação Chapadão, localizada em Chapadão do Sul, MS, nas coordenadas geográficas aproximadas de 18°46'32,3" S e 52°38'42,9" O, e altitude de 819 m. A distribuição da precipitação durante o ciclo 2022/23 foi um fator determinante para o desenvolvimento da cultura da soja na região da Fundação Chapadão (Figura 1). A disponibilidade hídrica adequada nos meses de dezembro (256,9 mm), janeiro (508 mm) e fevereiro (468,1 mm) favoreceu o crescimento vegetativo e a fase reprodutiva da cultura, garantindo um adequado suprimento de água para processos fisiológicos essenciais, como a fotossíntese e a absorção de nutrientes. A estabilidade das temperaturas médias, variando entre 25,6°C e 27,4°C, também contribuiu para o bom desenvolvimento da planta, evitando estresses térmicos significativos. No entanto, a distribuição das chuvas ao longo do ciclo deve ser analisada em conjunto com a fenologia da soja, pois períodos de déficit ou excesso hídrico em estádios críticos, como florescimento e enchimento de grãos, podem impactar negativamente a produtividade.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa segundo a metodologia de Santos et al., (2018).

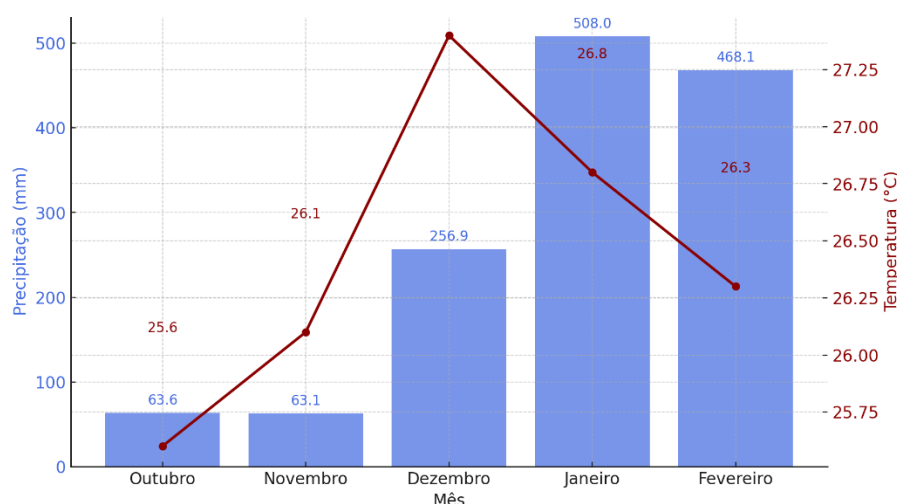


Figura 1. Precipitação e temperaturas médias durante o período de condução do experimento na safra 2022/2023.

2.2 Plantio e Delineamento experimental

A correção do solo e adubação contou com a aplicação de 1500 Kg ha⁻¹ de calcário calcítico, 30 Kg ha⁻¹ de Sulfugran e 200 Kg ha⁻¹ de KCl antes da semeadura, enquanto a adubação de base foi realizada com 150 Kg ha⁻¹ de MAP (11-52-00).

A semeadura da soja, variedade DM 75i74 IPRO, foi realizada em 18/10/2022, com emergência em 24/10/2022 e colheita em 13/03/2023. Sendo que foi utilizado o tratamento de sementes incluiu Standak Top (2 mL Kg⁻¹ de semente) + CoMo (1,5 mL Kg⁻¹ de semente), além da aplicação de Masterfix (500 mL ha⁻¹) no sulco de semeadura.

O delineamento experimental foi em blocos casualizado com 8 tratamentos e 4 repetições (Tabela 1), sendo que durante as aplicações dos tratamentos as informações sobre o clima estão descritas na Tabela 2.

As parcelas foram compostas por 7 linhas de (0,45 m), e 6 m de comprimento. Com área total da parcela de 18,9 m² (3,15 x 6 m) e sendo as avaliações realizadas nas duas linhas centrais de cada parcela. O estande inicial foi de 9,5 plantas por metro, reduzindo para 9 plantas por metro no estande final. De acordo com o estande final, verificou-se um total de 72 plantas por parcela. Sendo a que área útil colhida foi composta de 2 linhas centrais (0,45 m) x 4 m, representando 3,6 m². O experimento adotou o sistema de semeadura direta sobre resteva de milho segunda safra (2022).

As doses dos fungicidas nos tratamentos, foram recomendadas de acordo com a bula de cada produto comercial. A escolha dos fungicidas, foi com base nos fungicidas mais utilizados na região.

Tabela 01. Descrição dos tratamentos e doses utilizadas no protocolo de pesquisa. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, 2022/23.

Trat.	Produtos	Ingrediente Ativo	Dose g i.a./ha	Dose (Época)
1	TESTEMUNHA			
2	VIOVAN	Protiocanazol+Picoxistrobina	0,007 + 0,006	0,60 (B)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (D)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	0,18	0,25 (D)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (F)
	RUMBA	-	-	0,25 (F)
3	VIOVAN	Protiocanazol+Picoxistrobina	0,007 + 0,006	0,60 (C)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (E)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	0,18	0,25 (E)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (G)
	RUMBA	-	-	0,25 (G)
4	VIOVAN	Protiocanazol+Picoxistrobina	0,007 + 0,006	0,60 (D)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (F)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	0,18	0,25 (F)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (H)
	RUMBA	-	-	0,25 (H)
5	VIOVAN	Protiocanazol+Picoxistrobina	0,007 + 0,006	0,60 (E)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (G)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	0,18	0,25 (G)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (H)
	RUMBA	-	-	0,25 (H)
6	ALADE	Benzovindiflupir+Difenoconazol+Ciproconazol	0,03 + 0,075 + 0,045	0,50 (B)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (D)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	0,18	0,25 (D)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (F)
	RUMBA	-	-	0,25 (F)
7	ALADE	Benzovindiflupir+Difenoconazol+Ciproconazol	0,03 + 0,075 + 0,045	0,50 (C)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (E)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	0,18	0,25 (E)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (G)
	RUMBA	-	-	0,25 (G)
8	ALADE	Benzovindiflupir+Difenoconazol+Ciproconazol	0,03 + 0,075 + 0,045	0,50 (D)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (F)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	0,18	0,25 (F)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (H)
	RUMBA	-	-	0,25 (H)
9	BELLYAN MEES	Mefentrifluconazole+Piraclostrobina+Fluxapiraxade	0,093 + 0,124 + 0,062	0,70 (B)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (D)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	0,18	0,25 (D)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (F)
	RUMBA	-	-	0,25 (F)
10	BELLYAN MEES	Mefentrifluconazole+Piraclostrobina+Fluxapiraxade	0,093 + 0,124 + 0,062	0,70 (C)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (E)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	0,18	0,25 (E)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (G)
	RUMBA	-	0	0,25 (G)
11	BELLYAN MEES	Mefentrifluconazole+Piraclostrobina+Fluxapiraxade	0,093 + 0,124 + 0,062	0,70 (D)
	EVOLUTION	Azoxistrobina+Mancozebe+Protiocanazol	0,075 + 1,05 + 0,075	2,00 (F)
	STRIDES	Éster Metílico De Soja	-	0,25 (F)
	ACROSS	Azoxistrobina+Difeconazol+Clorotalonil	0,007 + 0,007 + 0,087	1,75 (H)
	RUMBA	-	-	0,25 (H)

*Mililitros ou gramas do produto formulado por hectare. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Legenda das épocas: A: V6 Quinta folha trifoliolada completamente desenvolvida; B: V8 Sétima folha trifoliolada completamente desenvolvida; C: R1 Início do Florescimento; D: R3 Início da formação de vagem; E: R3 Início da formação de vagem; F: R4 Vagem completamente desenvolvida; G: R5 Início do enchimento de grão; H: R5.1 Granação de 10 %.

Tabela 02. Dados edafoclimáticos das pulverizações. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, 2022/23, durante as aplicações.

Data	Estádio Fenológico	COD	Horário Início	Horário Término	Temp. (°C)	UR (%)	Vel. do Vento (m/s)	Nebulosidade (%)
17/11/2022	V5 – 25 DAE	A	10:46	11:04	29	29	1	5
24/11/2022	V8 – 32 DAE	B	11:22	11:29	29	55	1,5	35
01/12/2022	R1 – 40 DAE	C	11:22	11:29	29	55	1,5	35
07/12/2022	R2 – 47 DAE	D	10:58	11:05	27	67	0,5	60
15/12/2022	R3	E	10:50	10:58	28,5	63.8	2,4	70
22/12/2022	R4	F	10:17	10:27	23,5	80	0,5	40
29/12/2022	R5.1	G	10:36	10:45	24,1	91	0,5	80
06/01/2023	R5.3	H	10:35	10:43	22,5	98	0,5	80

CHAPADÃO DO SUL – RESTEVA MILHO

2.3 Tratos culturais

O manejo fitossanitário incluiu dessecação com Aurora (0,05 L ha⁻¹) + Glifosato 720 WG Nortox (2 Kg ha⁻¹) + Assist (0,5 L ha⁻¹) + Fultec (0,1 L ha⁻¹). Em pós-emergência, foi realizada aplicação de Roundup Tranzorb (1,5 L ha⁻¹) aos 20 DAS, Select (0,5 L ha⁻¹) + Assist (0,5 L ha⁻¹) e Roundup Tranzorb (1,5 L ha⁻¹) aos 24 DAS, e nova aplicação de Roundup Tranzorb (1,5 L ha⁻¹) aos 30 DAS. O controle de pragas foi realizado com aplicações de Acefato Nortox (1 Kg ha⁻¹) aos 20 DAS, Connect (1 L ha⁻¹) aos 34 DAS, Metomil + Nomolt (1 + 0,15 ha⁻¹) aos 41 DAS, Avatar + Perito (0,4 + 0,8 ha⁻¹) aos 57 DAS, Belt + Nomolt + Engeo Pleno (0,08 + 0,2 + 0,3 ha⁻¹) aos 64 DAS, Pirate + Galil + Granada (1 + 0,4 + 0,2 ha⁻¹) aos 77 DAS, Avatar + Sperto (0,4 + 0,3 ha⁻¹) aos 84 DAS e Benevia + Galil (1 + 0,4 ha⁻¹) aos 92 DAS.

2.4 Avaliação da Severidade da Mancha Alvo

A severidade foi estimada através de avaliação visual da área foliar afetada pela doença (%). Para avaliação, foram consideradas 9 folhas em três pontos distintos e divididas em metade inferior e superior. A avaliação foi realizada com auxílio da escala diagramática proposta por Soares et al., (2009). Os dados de severidade foram submetidos ao cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Madden, Hughes & Van Den Bosh, 2007). A eficiência dos tratamentos foi calculada a partir dos dados de AACPD e individualmente em

cada avaliação (Abbott, 1925). Após as aplicações, o índice de desfolha das parcelas foi avaliado. A colheita dos grãos foi realizada de forma manual, seguida da pesagem dos grãos da parcela total e aferição para a umidade de 13 %. A produtividade foi calculada em kg por hectare (kg ha^{-1}).

Os dados foram submetidos aos pressupostos da análise de variância. O nível de significância do teste F foi de 5%, com hipótese nula de que não há efeito entre os tratamentos. Rejeitada a hipótese nula, as médias foram comparados pelo teste de Scott-knott ao nível de significância de 5%. Os dados foram analisados com auxílio do software SYSLAUDDO (Fitovision, 2023).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A doença predominante no experimento foi a Mancha-Alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*. Os primeiros sintomas foram identificados em 20/12/2022 na parte inferior (Tabela 3), quando a planta encontrava-se com 38 dias após a emergência. A partir dos 7 dias após a sétima aplicação (7 DA7A), a testemunha apresentou 6% de severidade, enquanto os demais tratamentos não diferiam entre si na severidade. Em relação a eficácia dos fungicidas apenas os tratamentos 5,6,8 e 11, não obtiveram eficácia acima de 90%. Esses resultados corroboram os achados de Silva et al., (2020), que observaram redução significativa na severidade de manchas foliares com a aplicação de fungicidas triazóis e estrobilurinas. Aos 14 dias após a oitava aplicação (14DA8A), a testemunha apresentava 50,75 % severidade, os tratamentos 2, 6 e 9 (VIOVAN B, ALADE B, BELYAN B) diferiam negativamente dos demais, com severidade a partir de 25%, ambos os tratamentos começaram mais cedo, em V8. Os tratamentos 3,4,5,7,10,11, não diferiam entre si, com severidade abaixo dos 18%. A tendência de aumento da severidade é evidente ao longo do tempo, atingindo 60% aos 21 dias após a 8ª aplicação (21 DA8A). Os tratamentos 3, 4, 5, 10 e 11, diferiam dos demais, ambos com severidade menor de 26,51%. Em relação a eficácia, os tratamentos 3 (VIOVAN C) e 10 (BELYAN C), mantiveram eficácia de controle acima de 75% até os 21 DA8A, evidenciando sua maior persistência na proteção da cultura. Esse efeito pode estar relacionado à presença de moléculas com ação prolongada, conforme discutido por Reis et al., (2019).

Tabela 03. Severidade (%) de Mancha alvo- Inferior e eficiência de controle (EF.(%)) aos 7 dias após sexta aplicação (DA6A), 7 dias após sétima aplicação (DA7A), 6 dias após oitava aplicação (DA8A), 14 dias após oitava aplicação (DA8A), 21 dias após oitava aplicação (DA8A).

Tratamento	7 DA6A	EF %	7 DA7A	EF %	6 DA8A	EF %	14 DA8A	EF %	21 DA8A	EF %
TEST	0 a	0	6 a	0	16,25 a	0	50,75 a	0	60 a	0
2	0 a	0	0,33 b	94,58	2 b	87,69	25,50 c	49,75	35,50 b	40,83
3	0 a	0	0,30 b	95,0	0,90 b	94,46	7,75 d	84,73	7,75 c	87,08
4	0 a	0	0,33 b	94,58	0,10 b	99,38	14,50 d	71,43	26,50 c	55,83
5	0 a	0	1,32 b	77,92	2,33 b	85,69	12,50 d	75,37	18,75 c	68,75
6	0 a	0	1,25 b	79,17	1,32 b	91,85	25 c	50,74	35,50 b	40,83
7	0 a	0	0,45 b	92,50	1,02 b	93,69	18 d	64,53	31,50 b	47,50
8	0 a	0	2,25 b	62,50	4,50 b	72,31	31,75 b	37,44	40 b	33,33
9	0 a	0	0,12 b	97,92	1,12 b	93,08	25,75 c	49,26	40,25 b	32,92
10	0 a	0	0,12 b	97,92	0,80 b	95,08	13,25 d	73,89	13,25 c	77,92
11	0 a	0	0,72 b	87,92	1,07 b	93,38	15,75 d	68,97	15,75 c	73,75
C.V	0	0,0	118,87		102,91		32,98		30,81	
D.M.S	0	0,0	3,507		7,228		17,729 4		22,359 9	

*Mililitros ou gramas do produto formulado por hectare. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Legenda das épocas: A: V6 Quinta folha trifoliolada completamente desenvolvida; B: V8 Sétima folha trifoliolada completamente desenvolvida; C: R1 Início do Florescimento; D: R3 Início da formação de vagem; E: R3 Início da formação de vagem; F: R4 Vagem completamente desenvolvida; G: R5 Início do enchimento de grão; H: R5.1 Granação de 10 %.

Houve evolução da doença para a metade superior das plantas no ensaio, aos 6 dias após a 8ª aplicação, constatou-se sintomas de mancha alvo na parte superior das plantas (tabela 4), sendo que a testemunha diferiu de todos os tratamentos, apresentando durante o ciclo os maiores percentuais de severidade. Os tratamentos não diferiam entre si, constatando que todos foram eficientes, porém verificou-se que os tratamentos 3 (VIOVAN C), 4 (VIOVAN D), 6 (ALADE B), 7 (ALADE C), 9 (BELYAN B), 10 (BELYAN B), 11 (BELYAN B) obtiveram índices superiores da 90% eficácia. Esse padrão de controle está alinhado com os resultados de Freitas et al., (2018), que demonstraram a alta eficácia de fungicidas sistêmicos na supressão de doenças foliares em culturas de ciclo curto.

Tabela 04. Severidade (%) de Mancha alvo- Superior e eficiência de controle (EF. (%)) aos 7 dias após sexta aplicação (DA6A), 7 dias após sétima aplicação (DA7A), 6 dias após oitava aplicação (DA8A), 14 dias após oitava aplicação (DA8A), 21 dias após oitava aplicação (DA8A).

Tratamento	7 DA6A	EF %	7 DA7A	EF %	6 DA8A	EF %	14 DA8A	EF %	21 DA8A	EF %
TEST	0 a	0	0 a	0	6 a	0	16,25 a	0	16,25 a	0
2	0 a	0	0 a	0	0,57 b	90,42	2,75 b	83,08	2,75 b	83,08
3	0 a	0	0 a	0	0,30 b	95,0	1,15 b	92,92	1,15 b	92,92
4	0 a	0	0 a	0	0,33 b	94,58	0,47 b	97,08	0,47 b	97,08
5	0 a	0	0 a	0	1,32 b	77,92	2,33 b	85,69	2,33 b	85,69
6	0 a	0	0 a	0	1,25 b	79,17	1,32 b	91,85	1,32 b	91,85
7	0 a	0	0 a	0	0,45 b	92,50	1,02 b	93,69	1,02 b	93,69
8	0 a	0	0 a	0	2,25 b	62,50	4,50 b	72,31	4,50 b	72,31
9	0 a	0	0 a	0	0,12 b	97,92	1,12 b	93,08	1,12 b	93,08
10	0 a	0	0 a	0	0,12 b	97,92	1,10 b	93,23	1,10 b	93,23
11	0 a	0	0 a	0	0,72 b	87,92	1,45 b	91,08	1,45 b	91,08
C.V.(%)	0	0,0	0,0		117,11		97,29		97,29	
D.M.S.	0	0,0	0,0		3,5205		7,2788		7,2788	

*Mililitros ou gramas do produto formulado por hectare. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Legenda das épocas: A: V6 Quinta folha trifoliolada completamente desenvolvida; B: V8 Sétima folha trifoliolada completamente desenvolvida; C: R1 Início do Florescimento; D: R3 Início da formação de vagem; E: R3 Início da formação de vagem; F: R4 Vagem completamente desenvolvida; G: R5 Início do enchimento de grão; H: R5.1 Granação de 10 %.

Na testemunha sem aplicação, a severidade média estimada na última avaliação foi de 38,12 % (Tabela 05). Os tratamentos 3, 4, 5 e 10 diferiram dos demais com severidade menor de 13,5 %, mas os tratamentos 3 (VIOVAN C) e 10 (BELYAN C), obtiveram eficácia acima dos 80 %.

Dessa forma, os tratamentos avaliados mostraram diferenças significativas na eficácia de controle da mancha foliar, com destaque para os tratamentos à base de BELYAN e VIOVAN, que mantiveram maior eficácia ao longo do tempo. A adoção de estratégias integradas, combinando diferentes ingredientes ativos, pode ser uma alternativa promissora para prolongar a eficácia dos produtos e reduzir o risco de resistência do patógeno, como sugerido por Torres et al. (2021).

Tabela 05. Média na planta da Severidade (%) de mancha alvo e eficiência de controle (EF.(%)) aos 7 dias após sexta aplicação (DA6A), 7 dias após sétima aplicação (DA7A), 6 dias após oitava aplicação (DA8A), 14 dias após oitava aplicação (DA8A), 21 dias após oitava aplicação (DA8A).

Tratamento	7 DA6A	EF %	7 DA7A	EF %	6 DA8A	EF %	14 DA8A	EF %	21 DA8A	EF %
TEST	0 a	0	3 a	0	11,12 a	0	33,50 a	0	38,12 a	0
2	0 a	0	0,16 b	94,58	1,29 b	88,43	14,12 b	57,84	19,12 b	49,84
3	0 a	0	0,15 b	95,0	0,60 b	94,61	4,45 c	86,72	4,45 c	88,33
4	0 a	0	0,16 b	94,58	0,21 b	98,09	7,49 c	77,65	13,49 c	64,62
5	0 a	0	0,66 b	77,92	1,82 b	83,60	7,41 c	77,87	10,54 c	72,36
6	0 a	0	0,62 b	79,17	1,29 b	88,43	13,16 b	60,71	18,41 b	51,70
7	0 a	0	0,23 b	92,50	0,74 b	93,37	9,51 c	71,60	16,26 b	57,34
8	0 a	0	1,12 b	62,50	3,38 b	69,66	18,12 b	45,90	22,25 b	41,64
9	0 a	0	0,06 b	97,92	0,62 b	94,38	13,44 b	59,89	20,69 b	45,74
10	0 a	0	0,06 b	97,92	0,46 b	95,84	7,17 c	78,58	7,17 c	81,18

*Mililitros ou gramas do produto formulado por hectare. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Legenda das épocas: A: V6 Quinta folha trifoliolada completamente desenvolvida; B: V8 Sétima folha trifoliolada completamente desenvolvida; C: R1 Início do Florescimento; D: R3 Início da formação de vagem; E: R3 Início da formação de vagem; F: R4 Vagem completamente desenvolvida; G: R5 Início do enchimento de grão; H: R5.1 Granação de 10 %.

Os tratamentos foram aplicados em caráter preventivo, ou seja, antes da detecção de sintomas ou sinais da doença nas parcelas do ensaio. A partir dos valores de severidade, considerando a metade inferior e superior das plantas, foi realizado o cálculo de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). No geral, todos os tratamentos com aplicações de fungicidas apresentaram menor progresso da doença em relação a testemunha sem aplicação. Entre os diferentes momentos de início das aplicações, programas com início das aplicações aos 40 DAE apresentaram menor progresso da doença e maior manutenção de produtividade (Tabela 6). Entre os produtos para início das aplicações, Viovan (Prothioconazol + picoxistrobina) e Belyan (Mefentrifluconazole + piraclostrobina) apresentam eficácia de controle superior. Com base na AACPD Média, a eficácia de controle média dos tratamentos com aplicação variou de 49,5 a 88,9 %. Os tratamentos 3 e 10, com aplicações iniciando no pré-fechamento (40 DAE) com Viovan ou Belyan apresentaram eficácia de controle de mancha-alvo superior a >80%.

Tabela 06. Área abaixo da curva de progresso da Mancha Alvo (AACPD) na soja, desfolha, peso de 100 grãos e produtividade. Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, 2022/23.

	Tratamentos	Dose*mL ou g/ha	AACPD Média	EF.(%)	M.M.G. Corrigida	Produtividade (kg/ha)	Saca 60 kg/ha
1	TESTEMUNHA	0	489,12 a	0	160,19 a	4147,49 c	69,12 c
2	VIOVAN (B)	0.6	183,67 b	62,45	163,38 a	4770,62 b	79,51 b
3	VIOVAN (C)	0.6	54,50 c	88,86	169,67 a	5228,52 a	87,14 a
4	VIOVAN (D)	0.6	106,09 c	78,31	167,59 a	5140,81 a	85,68 a
5	VIOVAN (E)	0.6	110,80 c	77,35	162,98 a	4849,61 b	80,83 b
6	ALADE (B)	0.5	177,19 b	63,77	164,69 a	4621,32 b	77,03 b
7	ALADE (C)	0.5	135,37 c	72,32	166,62 a	4730,38 b	78,84 b
8	ALADE (D)	0.5	247,0 b	49,5	167,41 a	4685,61 b	78,09 b
9	BELIAN (B)	0.7	178,31 b	63,54	168,04 a	5082,84 a	84,72 a
10	BELIAN (C)	0.7	82,83 c	83,07	171,43 a	5187,04 a	86,45 a
11	BELIAN (D)	0.7	103,89 c	78,76	169,50 a	4948,89 a	82,48 a
	C.V.(%)	0	35,84		3,35	4,38	4,38
	D.M.S.	0	149,6749		13,7033	522,4888	8,7076

*Mililitros ou gramas do produto formulado por hectare. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Legenda das épocas: A: V6 Quinta folha trifoliolada completamente desenvolvida; B: V8 Sétima folha trifoliolada completamente desenvolvida; C: R1 Início do Florescimento; D: R3 Início da formação de vagem; E: R3 Início da formação de vagem; F: R4 Vagem completamente desenvolvida; G: R5 Início do enchimento de grão; H: R5.1 Granação de 10 %.

4 CONCLUSÃO

Nas condições experimentais deste trabalho, conclui-se que:

Em geral, programas com início aos 40 DAE ou Pré-fechamento da cultura apresentaram eficiência de controle de manchas e produtividade superior aos programas iniciados antes e após.

A primeira aplicação com Viovan e Belyan apresentaram performance superior ao início com ALADE.

Entre as estratégias para controlar as manchas foliares em ênfase a mancha-alvo, a adoção de fungicidas que tenham em sua composição Prothioconazol ou Mefentrifluconazole na primeira e segunda aplicações, começando o programa de fungicidas aos 40 DAE é essencial. A adoção de fungicidas com menor eficiência de controle da doença ou início (consequentemente finalização do programa mais cedo) comprometeram o manejo da doença.

ABBOTT, W. S. **A method of computing the effectiveness of an insecticide.** *Journal of Economic Entomology*, v. 18, n. 2, p. 265-267, 1925.

CAMPOS, L. H.; SILVA, M. R. **Estratégias de manejo integrado para o controle de doenças foliares em leguminosas.** *Revista Brasileira de Fitopatologia*, v. 34, n. 4, p. 327-336, 2012.

FREITAS, M. A.; ALMEIDA, J. D.; SILVA, R. P. **Controle químico de doenças foliares em cultivos agrícolas: eficiência e impacto na produtividade.** *Revista Brasileira de Fitopatologia*, v. 43, n. 2, p. 150-162, 2018.

MADDEN, L. V.; HUGHES, G.; VAN DEN BOSCH, F. **Modelagem epidemiológica de doenças de plantas.** *Revista de Fitopatologia Aplicada*, v. 25, n. 3, p. 245-260, 2007.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; ZOLDAN, S. M. **Estratégias para manejo químico de doenças em plantas: aspectos práticos e científicos.** *Summa Phytopathologica*, v. 45, n. 3, p. 201-212, 2019.

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A. de; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3.ed. rev. e atual. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SILVA, F. A.; RODRIGUES, M. L.; PEREIRA, L. M. **Eficiência de fungicidas no controle de patógenos foliares em sistemas de produção agrícola.** *Agricultural Research & Technology*, v. 55, n. 1, p. 45-59, 2020.

SOARES, A. C.; LIMA, R. T.; FERREIRA, M. J. **Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha foliar em soja.** *Revista Brasileira de Fitopatologia*, Brasília, v. 34, n. 2, p. 145-152, 2009.

ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado de doenças de plantas.** Viçosa: UFV, 2016.