



BACHARELADO EM AGRONOMIA

MOMENTOS DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS DE FINAL DE CICLO EM SOJA DE CICLO MÉDIO

EDUARDO MARTINS SANTOS

**Rio Verde, GO
2025**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS RIOVERDE**

AGRONOMIA

**MOMENTOS DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NO
CONTROLE DE DOENÇAS DE FINAL DE CICLO EM
SOJA DE CICLO MÉDIO**

EDUARDO MARTINS SANTOS

Trabalho de Curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus
Rio Verde, como requisito parcial
para a obtenção do Grau de Bacharel
em Agronomia.

Orientador: Prof^o. Ednalva Patrícia de Andrade Silva

Rio Verde – GO
Fevereiro, 2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

S237m Martins Santos, Eduardo
Momentos de aplicação de fungicidas no controle de doenças de
final de ciclo em soja de ciclo médio. / Eduardo Martins Santos.
Rio Verde 2025.

30f. il.

Orientadora: Profª. Dra. Ednalva Patrícia de Andrade Silva.
Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0220024 -
Bacharelado em Agronomia - Integral - Rio Verde (Campus Rio
Verde).

1. Doença. 2. Cultivo. 3. Fungo. 4. Glycine max. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÃO TÉCNICA NO REPOSITÓRIO
INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano Sistema Integrado de Bibliotecas

- Profissional de Educação do IF Goiano -

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, e manual sobre a Produção Técnica, publicado pela DAV/CAPES/MEC*, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada eletronicamente abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnica – DAV/CAPES

- Editoria Material Didático
 Curso de Formação Profissional Projetos de Extensão à Comunidade
 Relatório Técnico Conclusivo Atividade Técnica/Tecnológica
 Disseminação do Conhecimento Produto Bibliográfico
Técnico/Tecnológico

Outras Produções Técnicas - Tipo: Trabalho de Conclusão de Curso (TC)

Nome Completo do/a Discente, Autor/a: Eduardo Martins Santos

Matrícula: 2020102200240126

Título do Trabalho: Momentos de aplicação de fungicidas no controle de doenças de final de ciclo em soja de ciclo médio.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim

Justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 08/04/2025

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro e/ou artigo? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a discente e/ou autor/a declara que:

1 - o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

2 - obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

3 - cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Cidade, 8 de abril de 2025.

(Assinado Eletronicamente)

Ednalva Patrícia de Andrade Silva

1479355

Assinatura do(a) orientador(a)

Eduardo Martins Santos

2016102200240116

(Assinatura do Discente, Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais)

Documento assinado eletronicamente por:

- Ednalva Patrícia de Andrade Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 08/04/2025 14:57:35.
- Eduardo Martins Santos, 2016102200240116 - Discente, em 09/04/2025 14:45:56.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 08/04/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 696586
Código de Autenticação: 575d2e4c78



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Rio Verde



+SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 14/2025 - GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) vinte oito dia(s) do mês de fevereiro de 2025, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico Eduardo Martins Santos, do Curso de Bacharel em Agronomia, matrícula 2016102200240116, cujo título é "Momentos de aplicação de fungicidas no controle de doenças de final de ciclo em soja de ciclo médio". A defesa iniciou às 9 horas e 00 minutos, finalizando-se às 10 horas e 04 minutos. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora reuniu e fez o fechamento das notas com média **8,0** no trabalho escrito, média **10** no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final **9,0 pontos**, estando o estudante **APROVADO** para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano 3 RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador. Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinado Eletronicamente)

Ednalva Patrícia de Andrade Silva

Orientadora

(Assinado Eletronicamente)

Adriano Perin

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Pablo Henrique Alves Rosa

Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ednalva Patrícia de Andrade Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 28/02/2025 11:09:28.
- **Adriano Perin, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 28/02/2025 11:22:49.
- **Pablo Henrique Alves Rosa, 2023102331540012 - Discente**, em 03/03/2025 12:51:44.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 28/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 682306

Código de Autenticação: c09b3f904e



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde

Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970

(64) 3624-1000

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos, a minha mãe, pai e irmãos e amigos, por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para que fosse possível a realização desse trabalho. Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso, a professora Ednalva, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade e paciência.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso, a todos do GAPES e Instituto Federal Goiano pelo fornecimento de dados e materiais que foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa que possibilitou a realização deste trabalho. Dedico este trabalho aos meus pais e a minha falecida avó, Valdelice Martins Gomes, a quem agradeço as bases que deram para me tornar a pessoa que sou hoje.

RESUMO

SANTOS, Eduardo Martins. **Momentos de aplicação de fungicidas no controle de doenças de final de ciclo em soja de ciclo médio.** 2025. 32p Monografia (Curso de Bacharelado de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2025.

Vários são os entraves que podem vir a reduzir a produção da cultura da soja, dificultando que seu máximo potencial seja alcançado e um desses problemas vêm sendo as doenças de final de ciclo (DFC). Com isso, além das práticas comumente utilizadas no controle de doenças como o uso de cultivares resistentes, escolha da melhor época de semeadura, conhecimento dos produtos e dosagens necessárias, torna-se imprescindível que se conheça também a melhor época e quantidades adequadas de aplicação. Neste trabalho, objetivou-se avaliar a eficiência de época e número de aplicações de fungicidas no ciclo da soja. O plantio da cultura da soja foi realizado no sistema de plantio direto (SPD), utilizando a cultivar DM73i75 de ciclo médio. Avaliando o uso de diferentes fungicidas no controle da ferrugem asiática. As avaliações de eficácia dos produtos para o controle da ferrugem-asiática foram realizadas em função da severidade da doença, desfolha, produtividade em sacas por hectare e fitotoxicidade.com maior resposta para os tratamentos aqueles utilizando aplicações preventivas, chamadas de aplicação zero, onde teve menor desfolha e maior incremento de produtividade.

Palavras-chave: Doença, cultivo, fungo, *Glycine max*.

Lista de tabelas, quadros e figuras.

Figura 01. Pluviometria, temperatura máxima e mínima, umidade relativa e luminosidade no CIT GAPES, safra 2020/21 em Rio Verde – GO.....	18
Figura 2 -Escala diagramática desfolha por doenças em soja (CANTERI et, al., 2006)	21
Figura 3 - Escala diagramática das doenças de final de ciclo da soja (Godoy et al., 2006)	21
Tabela 1 Análise química e física do solo da área experimental – CIT-GAPES (Plot 3 – Bloco 1 – Posição M), Rio Verde/GO, safra 2020/202.....	17
Tabela 2. Tratos culturais aplicados para a área experimental – CIT-GAPES. Rio Verde/GO, safra 2020/2021.	18
Tabela 3. Fungicidas empregados nas pulverizações no estágio vegetativo (V5) da soja, ingredientes ativos e dosagem. Experimentos para a avaliação da aplicação de fungicidas no estágio vegetativo da soja e seus efeitos sobre as doenças de final de ciclo (DFC) durante a safra 2020/2021. Rio Verde, GO.	19
Tabela 4. Modo de ação, grupo químico e toxicologias dos formulados comerciais avaliados. Rio Verde/GO, Safra 2020/21	20
Tabela 5. Dados meteorológicos nos momentos das aplicações realizadas no experimento em Rio Verde, GO, 2020/21.....	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Cultura da soja: Origem e distribuição geográfica ...	9
2.2 Doenças de final de ciclo	11
2.3 Controle químico de doenças final de ciclo.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÕES	24
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é a cultura de maior produção e importância no país, sendo que o Brasil é o principal produtor mundial do grão, a leguminosa possui um papel de supra importância, servindo como uma das principais fontes de proteína com um crescente uso na alimentação humana e de animais, tornando seu cultivo interessante e rentável para os produtores brasileiros e do mundo (OLIVEIRA, 2012). Com uma produção estimada na safra de 2024/2025 de 167,4 milhões de toneladas, com um crescimento de 13,3% em relação à safra passada e com uma área plantada de aproximadamente 47,4 milhões de hectares de acordo com o 6º levantamento da Safra de Grãos (CONAB, 2025).

Contudo, vários são os entraves que podem vir a reduzir a produtividade, e dificultando que o máximo potencial seja alcançado, dentre eles estão os insetos pragas, com destaque para o percevejo marrom (*Euschistus heros*); as doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus, que afetam a cultura em todas as fases de seu desenvolvimento. No entanto, doenças de final de ciclo (DFC) vêm sendo grande problema (REIS et al., 2018). Além disso, elas podem estar presentes desde o momento da semeadura até o final do ciclo da cultura, e preferencialmente a partir do fechamento do dossel, entre as mais comuns nos cultivos da soja no cerrado brasileiro, estão o cretamento foliar [*Cercospora kikuchii* (Matsumoto & Tomoyasu)], a antracnose [*Colletotrichum truncatum* (Schwein.) Andrus & W.D. Moore], a mancha parda (*Septoria glycines* Hemmi), a mancha-alvo [*Corynespora cassiicola* (Bert & Curt) Wei] e o oídio da soja [*Erysiphe diffusa* (Cooke e Peck) U. Braun e S. Takam sinonímia *Microsphaera diffusa* Cooke e Peck], responsáveis por perdas superiores a 20% em produtividade (JULIATTI et al., 2004).

Além das práticas comumente utilizadas no controle de doenças como o uso de cultivares resistentes, escolha da melhor época de semeadura, populações adequadas, rotação de culturas, tratamento e utilização de sementes de qualidade e adubações equilibradas, o uso de fungicidas químicos tornou-se ainda mais necessário, encarecendo o custo de produção e exigindo do produtor e dos técnicos que o assistem, o monitoramento intenso da lavoura, conhecimento sobre os produtos e dosagens mais eficientes para cada situação e maior competência com relação à tecnologia de aplicação. Este panorama tem causado preocupação aos agricultores, pois muitas vezes as lavouras não atingem o máximo potencial de produtividade devido à ocorrência deste complexo de doenças, cuja manifestação acomete todos os estádios de desenvolvimento da cultura.

Sendo o uso de fungicida a forma de controle mais eficiente para o controle de DFC'S

na soja, principalmente quando o inoculo já está na área, assim diminuindo a incidência de doença na lavoura, com d para a produção, porém com um custo alto para o produtor, portanto exigindo conhecimento. Doenças essas que podem ser controladas eficientemente por fungicidas dos grupos dos triazóis, estrobilurinas e carboxamidas, por suas misturas (AGROFIT, 2016). E também o uso de fungicidas protetores.

Porém, não apenas o conhecimento dos produtos e dosagem são necessárias, mas também a época de aplicação e quantidades necessárias, visto que o momento em que se inicia o controle são determinantes para o sucesso no manejo de doenças nessa cultura. Aplicações realizadas de forma calendarizada, adotando-se um modelo único para o manejo de doenças, tendem a resultar em aplicações desnecessárias ou não promoverem uma adequada supressão da doença, segundo sugerem Godoy et al. (2009), e por conseguinte, perdas em termos de rendimento da cultura. se as aplicações forem realizadas quando a planta já estiver infectada pela doença, ocorrerão perdas significativas de produtividade e rentabilidade.

Sendo de suma importância para que os técnicos e sojicultores, que saibam quando aplicar, o fungicida a ser aplicado, e números de aplicações necessárias para que possam chegar a máxima produtividade, com uma maior lucratividade. Diante disso o seguinte trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de época e número de aplicações de fungicidas para o controle do complexo de doenças de final de ciclo da cultura da soja.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura da soja

A soja é um produto agrícola que responde por cerca de 13% do total das exportações brasileiras. No entanto, a produtividade precisa ser melhorada diante da crise econômica global, onde a demanda por alimentos da população, que deve chegar a 9,5 bilhões até 2050, apresenta desafios para os líderes mundiais, pois deve ser aumentada a produção agrícola de forma sustentável. O cultivo de soja no Brasil ocupa uma área de cerca de 45,98 milhões de hectares, o que representa cerca de um quarto da área de semeadura mundial (CONAB, 2024).

Estima-se que a produção nacional de soja tenha aumentado significativamente, com safra 2024/2025 prevista para produzir 167,4 milhões de toneladas (IBGE, 2025). No entanto, espera-se que a expansão da produção agrícola ocorra não apenas com o aumento da área plantada, mas também com o aumento da produtividade, os produtores de soja utilizam recursos e técnicas para maximizar os resultados e evitar perdas.

A soja é uma cultura muito importante, especialmente na indústria agrícola mundial,

produzindo cerca de 361 milhões de toneladas em todo o mundo. Principalmente a produção de soja está subordinada à extração de óleo de cozinha, e a farinha assim obtida é utilizada na alimentação de aves, suínos e bovinos. Recentemente, sua proteína de baixo custo (40%) chamou a atenção dos formuladores de políticas alimentares para combater a desnutrição em países pobres e em desenvolvimento, incorporando-a em suas dietas diárias (RANI et al., 2020). Como os produtos da soja são utilizados em diversos setores industriais, estão atraindo atenção global devido aos seus diversos usos (REKHA & VIJAYALAKSHMI, 2010).

A soja é comercializada nos mercados interno e externo, alavancando a economia de pequenos revendedores de insumos a grandes multinacionais. Este fato está relacionado à demanda por seus derivados no mercado. O farelo de soja é um nutriente básico para ração animal, particularmente para aves, suínos e bovinos. Com o aumento do consumo de proteínas animais, o consumo de farelo vem aumentando gradativamente, principalmente em países produtores de carnes como China e Brasil (LORINI, 2017). O óleo de soja pode ser usado como óleo comestível ou como matéria-prima para a produção de biodiesel.

O farelo de soja desengordurado com solvente, as cascas e as gomas de soja são utilizadas na indústria de alimentos e ração animal (CHENG & ROSENTRATER, 2017). A soja é uma oleaginosa, mas sua proteína é muito importante e amplamente utilizada na indústria. A qualidade da proteína é determinada com base na composição quantitativa de aminoácidos essenciais e apresenta um equilíbrio aceitável desses aminoácidos em comparação com outras plantas (LASSERAN, 1981; POHNDORF et al., 2018).

O cultivo da soja tem sido investigado na zona norte-sul do país (PASSOS et al., 2014). Este fato se deve ao sucesso produtivo e adaptativo das cultivares melhoradas e evidencia vários aspectos da cultura (EMBRAPA, 2011). No entanto, esta cultura é atacada por mais de 40 tipos de doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus (HENNING et al. 2014).

A evolução da produtividade da soja e a presença de variedades resistentes a diversas doenças mostram a importância do melhoramento da soja para tornar as lavouras um dos principais produtos agrícolas do país (KRAUSE, 2019).

Uma forma sustentável e economicamente viável de superar os problemas causados por pragas e doenças é a adoção de variedades geneticamente resistentes (SOARES, 2016) e a seleção de variedades adaptadas a uma determinada região para que se tenham bons resultados em relação a produtividade (SILVA et al., 2010).

As doenças abióticas podem ser representadas por fitotoxicidade, água, nutrientes e falta ou excesso de condições ambientais prejudiciais no manejo fitossanitário. Doenças biológicas representadas por microrganismos que infecta a planta com fitopatógenos. Parasitas

representados por diversos organismos macroscópicos que parasitam plantas daninhas que competem com a soja cultivada nos locais de produção (FONSECA & ARAÚJO, 2015).

2.2 Doenças de final de ciclo da soja

A soja é uma das culturas mais importantes do agronegócio brasileiro (ZDZIARSKI et al., 2019). No entanto, o sucesso da cultura pode ser comprometido por ocorrência de doenças, entre as quais se destacam as doenças de final de ciclo (ROLLING et al., 2020; LIN et al., 2020). As doenças foliares da soja são causadas pelos fungos *Septoria glycines*, *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum truncatum* e *Corynespora cassicola* (MARTINS et al., 2004) e estão presentes em todas as regiões do Brasil. São considerados um “complexo de doenças tardias” (CLSD) porque ocorrem simultaneamente e pelas dificuldades que apresentam em avaliações individuais, causando colheita prematura, o que pode reduzir a produtividade da soja mais de 20% (GODOY & CANTERI, 2004).

No Brasil, fungicidas têm sido usados em culturas de soja para controlar CLSDs (GODOY et al., 2009; JULIATTI et al., 2019). No entanto, a constante necessidade de controlar doenças com fungicidas tem causado graves desequilíbrios ambientais. Portanto, é necessário buscar alternativas mais racionais para um programa de manejo adequado dessas doenças (CAVALCANTI et al., 2005).

A mancha parda ou septoriose (*Septoria glycines*) é, provavelmente, a doença de soja mais difundida e uma das mais importantes, assim como a cercospora, no complexo doença de final de ciclo (DFC) estando presente em todas as regiões produtoras de soja do Brasil. (SOUZA, et al. 2016). Embora seja considerado DFC, a insinuando os sintomas da doença atingem 30% de progresso vertical da planta no estado fisiológico R6 há uma perda de rendimento de 10%, mas se os sintomas atingem 80% de progresso vertical, há uma perda de rendimento de 27% (LIN et al., 2020).

Em condições ambientais favoráveis a este fitopatógeno, a doença pode atingir os primeiros trifólios e causar severa desfolha. Nas folhas, surgem pontuações pardas (UTIAMADA et al., 1997). Outro aspecto relacionado causado por fitopatógenos é a redução da taxa de fotossíntese em níveis significativos, o que pode comprometer diretamente a capacidade produtiva das lavouras (CARREGAL et al., 2015).

Os primeiros sintomas de septoriose geralmente aparecem duas semanas após o a emergência (GODOY et al., 2016; ALMEIDA et al., 2005) e evoluem para placas necróticas. As folhas verdes apresentam manchas marrons, inicialmente com 1 mm de diâmetro e

posteriormente com 4 mm. As manchas são caracterizadas por apresentarem halos amarelados, contorno angular e cor marrom avermelhado (GODOY et al. 2016).

A doença conhecida como mancha púrpura em soja causada pelo fitopatógeno *Cercospora kikuchii*, sendo pouco estudada e de um foco secundário quando se fala em doenças da soja. Embora a incidência seja alta na maioria das lavouras, o produtor não se preocupa muito com isso, pois é uma doença no final do ciclo, mas a doença é a causa de perda significativa de produtividade, levando ainda à má qualidade e germinação das sementes (EMBRAPA, 2011).

A incidência de *kikuchii* deve ser inegável devido a problemas de lote, pois apresentam problemas em relação a vitalidade e o armazenamento levando a uma má comercialização (ROY, 2013) e, portanto, a descoloração das sementes leva à desvalorização dos lotes de sementes industriais e de semeadura (AGROFIT, 2018).

As sementes infectadas com o fitopatógeno geralmente apresentam fendas que permitem a entrada de outros fitopatógenos, geralmente com a parte roxa do tegumento, mas nem todas as sementes apresentam esses sintomas (GOULART, 2005). Altas temperaturas de 23°C a 27 °C e umidade elevada favorecem o desenvolvimento do patógeno (HENNING et al., 2014) e produz metabólito secundário de coloração vermelha conhecida como cercosporina (DAUB & CHUNG, 2007).

O sintoma mais evidente de *C. kikuchii* é observado nas folhas superiores e jovens, que se tornam coriáceas e, se expostas ao sol, exibem uma tonalidade púrpura o que também pode ser observado nas sementes (MARTINS et al., 2004). Os sintomas causados por *C. kikuchii* podem começar como minúsculas manchas de coloração marrom-arroxeadas, que se expandem irregularmente e, assim como as da mancha parda, podem coalescer, necrosando extensas áreas do limbo foliar. (SOUZA et al. 2016). As infecções fúngicas leves não prejudicam a germinação, mas a desfolha prematura resulta em uma redução de 30% no rendimento de grãos, resultando em perdas de 45% no potencial produtivo da cultura (AGROFIT, 2022).

Quando a doença atinge o caule, causa manchas vermelhas superficiais e limita-se ao corte. Quando ocorre uma infecção no nódulo, o fungo atinge o caule e causa necrose na medula do mesmo.

O aparecimento de manchas vermelhas é comum nas vagens, que depois evoluem para marrom avermelhado, e é através das vagens que o fungo penetra e atinge as sementes (HENNING, 2014). Em sementes, a infecção pode ser superficial, mas em infecções graves, o fungo penetra nos filios, coloniza o parênquima estelar, os embriões e a o sistema vascular da semente, e a coloração púrpura fica restrita ao exterior da semente (AGROFIT, 2022).

Já a antracnose da soja foi relatada pela primeira vez no continente asiático em 1917 (TIFFANY, 1950; YANG & HARTMAN, 2016) e está distribuído em regiões de alto rendimento. O causador desta doença são várias espécies do gênero *Colletotrichum*, sendo o *C. truncatum* (Schwein.) o principal (YANG & HARTMAN, 2016). Embora a associação entre *C. truncatum* e antracnose da soja seja generalizada, relatos de outras espécies causadoras desta doença (*C. chlorophyti*, *C. coccodes*, *C. gleosporioides*, *C. incanum*, *C. plurivorum*, etc.) indicam que os surtos são mais limitados. (YANG; HAUDENSHIELD; HARTMAN, 2012; RICCIONI; CONCA; HARTMAN, 1998; MAHMODI et al., 2013; CHEN et al., 2006; YANG; HAUDENSHIELD; HARTMAN., 2015; BARBIERI et al.2017; DAMM, 2019; SOUSA et al., 2018).

Sementes e restos culturais infectados podem ser fonte de inoculação da doença e, se estabelecidos, formam acérvulos com grande quantidade de conídios circundados por setas e mucosidade preta. Os conídios são inoculadores secundários da doença e são disseminados principalmente pela chuva e água de irrigação por aspersão. A infecção de plantas de soja por *C. truncatum* pode ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento da cultura (YANG & HARTMAN, 2016), desenvolve-se de forma latente no interior das sementes ou através de inóculo proveniente de restos culturais, podendo ou não se expressar até o final do ciclo (GODOY et al., 2016).

Geralmente, essa doença costuma ser observado apenas na fase reprodutiva como uma doença no final do ciclo (YANG & HARTMAN, 2016) até ser frequentemente encontrado nos estágios iniciais da cultura conforme relatado por produtores da região Centro-Oeste nos últimos anos (ROGÉRIO et al., 2019). Em alguns lugares, a antracnose foi relatada como uma das principais doenças das culturas em condições ambientais quentes e úmidas propícias a doenças. Para se combater essa doença nas lavouras é necessário a utilização genótipos de soja resistentes a doenças (YANG & HARTMAN, 2016), sendo o controle químico e a utilização de sementes saudáveis o manejo mais utilizado contra esta doença na cultura da soja. No entanto, o manejo químico já tem se mostrado ineficiente para o combate contra esse fitopatógeno na soja (DIAS; PINHEIRO; CAFÉ-FILHO, 2016).

Por fim a doença conhecida como mancha-alvo da soja tem como agente causal pelo fungo *Corynespora asiicola*. A sintomologia desta doença geralmente aparecem nas folhas, começando com manchas marrons, com halos amarelos transformando-se em manchas redondas, marrom-claras a marrom-escuras. A reação em relação a doença depende da cultivar, onde as lesões podem ter até 2 cm de diâmetro ou permanecer pequenas (1 mm a 3 mm), porém com maior frequência. Esses pontos geralmente têm uma marca de pontuação central e um anel

escuro e concêntrico. As manchas também podem ocorrer em pecíolos, caules e vagens (GODOY et al., 2016). Se a umidade relativa for alta, a infecção é priorizada. Cultivares sensíveis podem desfolhar com perda de rendimento de até 40% (MOLINA et al., 2019). Este fungo apresenta mais de 400 hospedeiros além da soja, incluindo plantas importantes como algodão, mamão, seringueira, tomate, feijão e várias plantas daninhas (FARR & ROSSMAN, 2019).

Estudos de inoculação cruzada mostram que os isolados são mais agressivos quando inoculados em hospedeiros nativos, mostram evidências de especialização e isolados obtidos de soja e algodão brasileiros infectam ambas as culturas (GALBIERI et al., 2014). Além de vários hospedeiros, esse fungo pode viver em sementes e sua estrutura de resistência são chamadas de clamidósporos e são formados por infecção em restos de cultura (OLIVEIRA et al., 2012).

A incidência desta doença tem aumentado significativamente nas plantas de soja nas últimas safras devido ao uso generalizado de cultivares sensíveis, o uso posterior de plantas portadoras de fungos, como o algodão e a crotalária, e a redução da resistência do fungo sobre o controle químico. As tecnologias de manejo para este fungo mais utilizadas são de cultivares resistentes, tratamento de sementes, manejo cultural utilizado milho e gramíneas e o manejo químico utilizando fungicidas específicos (GODOY et al., 2016).

2.3 Controle químico de doenças de final de ciclo da soja

A forma mais eficiente e econômica de garantir alta produtividade e qualidade de grãos é o controle químico (AMORIM et al., 2011). No entanto, a solução nem sempre é fácil e rápida. Para o controle químico de doenças de final de ciclo, um fungicida sistêmico (benzimidazol) é usado primeiro para depois utilizar os fungicidas específicos (CASSETARI NETO et al., 2001).

Além disso, as populações de fungos podem se adaptar rapidamente às moléculas atualmente em uso, reduzindo a sensibilidade aos fungicidas. Isso requer o uso de fungicidas com diferentes mecanismos de ação para controlar essas doenças como a combinação com triazol e estrobilurina (SOUZA, 2009). Restrições ao uso de determinados produtos químicos devido à poluição ambiental e resistência de patógenos a fungicidas têm levado à busca de métodos alternativos de controle, como a utilização de extrato etanólico de propólis (EEP) aplicada via foliar (PEREIRA et al., 2008; MARINI et al., 2012). Assim, além de proteger o meio ambiente, surgem novas alternativas no campo do controle de doenças e produtos com diferentes princípios eficazes para potencializar o controle de determinadas doenças no cultivo

e reduzir os custos de produção.

Existem diversos fungicidas que pode ser utilizado como opções viáveis para o controle de doenças de final de ciclo da soja, como o grupo químico dos fungicidas benzimidazólicos, triazólicos e estrobilurínicos. Estes contribuem para melhorar a produtividade com base no controle de doenças (BALARDIN et al 2001, JULIATTI, POLIZEL & JULIATTI, 2004), menor queda de folhas e prolongamento da rotação de culturas (UTIAMADA et al., 2001).

O uso de fungicidas para o controle de doenças da soja foi iniciado devido a infestação do fungo *Erysiphe diffusa* (COOKE & PECK) na época da colheita em 1996/97, causador da doença oídio-da-soja. Além disso, há uma alta incidência de doenças de fim de vida na soja o que também requereu registro de fungicida, principalmente devido ao cultivo intensivo e falta de rotação de culturas (EMBRAPA, 2013). Naquela época, o número de metodologias e aplicações era muito diferente do que está sendo feito atualmente. Para plantas de soja que não utilizavam fungicidas, utilizava-se grandes quantidades de calda (200 L ha⁻¹ ou superior), garantindo uma boa cobertura foliar e a proteção da cultura. Atualmente, os agricultores brasileiros utilizam em média três pulverizações de fungicidas com uma taxa inferior a 150 L ha⁻¹, sendo necessário aumentar a eficiência da técnica de pulverização utilizada (ALMEIDA et al., 2005).

As tecnologias de manejo geralmente utilizadas no território brasileiro para estas doenças incluem: época correta de semeadura, eliminação de plantas voluntárias de soja, respeitar o vazio sanitário, utilizar o monitoramento da cultura desde seus primeiros estágios de desenvolvimento intensificando no momento da floração, utilização preventiva de fungicidas logo no aparecimento dos sintomas das doenças e o uso de cultivares com genes de resistência (EMBRAPA, 2013).

O controle químico utilizando fungicidas é hoje técnica mais importante para o controle dessas doenças, de modo a não acarretar prejuízos em relação a perda de produtividade e altos custos aos produtores de soja (GARCÉS FIALLOS, 2011). Com o monitoramento contínuo, os patógenos podem ser identificados mais precocemente e diversas aplicações podem ser evitadas, tornando-as viáveis (GOMES, 2005). Informações sobre a eficácia dos fungicidas; tempo, intervalo e número de aplicações são muito importantes para o controle dessas doenças devido a sua agressividade (FURLAN, 2013).

Os fungicidas são classificados de acordo com seu espectro de ação, em fungicidas de sítio específico ou multissítios. Os que são de sítio-específicos apresentam ação em um único ponto na via metabólica do fitopatógeno ou contra uma única enzima ou proteína requerida pelo fungo. Como esses fungicidas possuem toxicidade específica, podem ser absorvidos pelas

plantas e apresentam características sistêmicas (McGRATH, 2004). Entre os principais modos de ação sítio-específicos usados para controlar as doenças da soja, aparecem fungicidas dos seguintes grupos: carbamato de metilbenzimidazol (MBC, benzimidazóis), inibidores de desmetilação (IDM, triazóis), inibidores externos de quinona (IQe, estrobilurinas) e inibidores da Succinato desidrogenase (ISDH, carboxamidas). Como resultado dessa ação específica, os fungos têm maior probabilidade de se tornarem resistentes a esses fungicidas, pois uma única mutação no patógeno pode gerar uma resistência do fungo para com os fungicidas (EMBRAPA, 2017).

A Embrapa realiza testes para comparação de eficácia de fungicidas registrados e em fase de registro desde a safra 2003/04. Além de comparar sua eficiência, foram utilizados ensaios em rede e cooperativos para monitorar a sensibilidade de fungos a fungicidas em diversas regiões produtoras do Brasil (EMBRAPA, 2017).

Os fungicidas multissítios têm como alvo vários pontos metabólicos dos fungos e apresentam menor risco para o surgimento de patógenos resistentes, os quais desempenham um papel importante na tecnologia de antirresistência a fungicidas de sítio-específicos (McGRATH, 2004). Devido ao aumento da frequência de fungos menos sensíveis a fungicidas de sítio específico na soja, os multissítios foram reestruturados com objetivo de se melhorar as opções de controle de doenças na soja (EMBRAPA, 2017).

Independentemente do produto utilizado, muitas vezes é dada mais importância ao ingrediente ativo utilizado no controle e menos à forma de uso (BUENO et al., 2011). Apesar da presença de moléculas de boa eficácia, a tecnologia de aplicação ainda é uma limitação para um manejo eficaz (CUNHA et al., 2016). Em relatos na literatura sobre o assunto, para que se tenha uma cobertura do dossel da soja proporcionada pela aplicação de fungicida é geralmente baixa, principalmente na parte abaxial das folhas, resultando em controle ineficiente, pois a doença se inicia na face inferior da planta. Portanto, a aplicação deve superar os obstáculos impostos pela massa foliar e, portanto, melhorar a boa cobertura do dossel da cultura (OZKAN et al., 2006; CUNHA et al., 2008).

Contudo, apesar do uso de diferentes tipos de pontas de pulverização, ainda é difícil alcançar as folhas localizadas próximas ao terço inferior da cultura da soja. Além disso, em relação ao volume de calda, Cunha et al. (2014) avaliaram 115 a 250 L ha⁻¹ e não encontraram melhorias significativas no controle de doença de final de ciclo e nem em questão de aumento de produtividade usando volumes maiores de caldas, sendo necessário mais estudos sobre o tema.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental no Centro de Inovação e Tecnologia – CIT GAPES, no município de Rio Verde, Goiás, Brasil no período da safra 2020/2021, instalado nos pontos de coordenadas latitude de 17° 52.111' S e longitude de 50° 55.619' W Gr, à 735 metros de altitude. No talhão predominou-se solo de textura argilosa conforme a análise de solo, feita previamente à aplicação dos tratamentos, apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química e física do solo da área experimental – CIT-GAPES (Plot 3 – Bloco 1 – Posição M), Rio Verde/GO, safra 2020/2021.

Prof (cm)	pH (CaCl ₂)	M.O. g.dm-3	C.org g.dm-3	P-Meh mg.dm-3	m %	V %	CTC efetiva cmolc.dm-3	CTC potencial cmolc.dm-3
0-20	5,20	29,60	17,20	6,80	0,00	63,90	5,62	8,80
20-40	4,70	23,00	13,30	2,60	2,40	35,60	2,55	7,00

Prof (cm)	S mg.dm-3	K cmolc.dm-3	Ca cmolc.dm-3	Mg cmolc.dm-3	Al cmolc.dm-3	H+Al cmolc.dm-3	Cu mg.dm-3	Fe mg.dm-3
0-20	10,90	0,12	4,36	1,14	0,00	3,20	2,30	46,20
20-40	57,10	0,09	1,83	0,57	0,06	4,50	2,80	59,40

Prof (cm)	Mn mg.dm-3	Zn mg.dm-3	% K	% Ca	% Mg	Ca/K	Mg/K	Argila g.kg-1	Silte g.kg-1	Areia g.kg-1
0-20	64,30	1,60	1,40	49,50	13,00	36,30	9,50	420	70	510
20-40	38,10	0,90	1,30	26,10	8,10	20,30	6,30			

De acordo com a tabela 1 predominou-se no talhão solo de textura média, com pH de 5,2 (CaCl₂); argila 420 g/kg; silte 70 g/kg e areia 510 g/kg e 29,6 g/dm³ de matéria orgânica.

O clima na região do experimento, de acordo com a classificação de Köppen e Geiger enquadra-se na tipologia Aw caracterizada por região de clima tropical com estação seca de inverno e as informações sobre pluviometria, temperatura (°C) e luminosidade por m² da área experimental estão apresentadas na Figura 01.

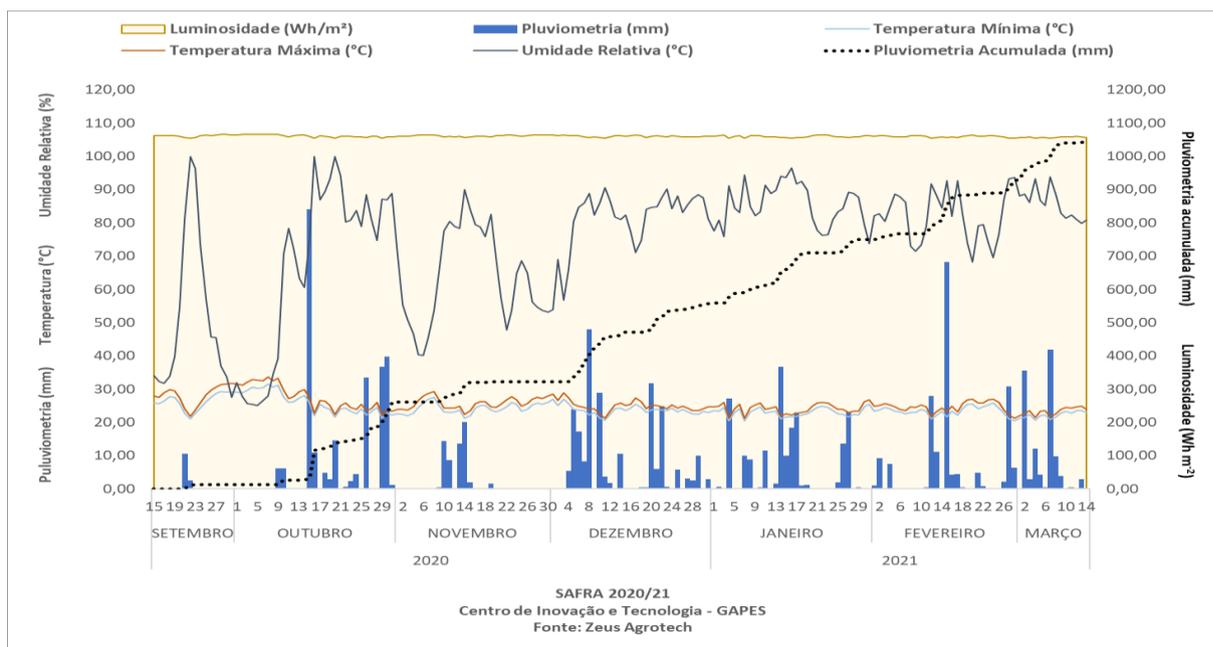


Figura 01. Pluviometria, temperatura máxima e mínima, umidade relativa e luminosidade no CIT GAPES, safra 2020/21 em Rio Verde – GO. Data de plantio: 17/10/2020. **Data das aplicações: A) 11/11/2020; B) 28/11/2020; C) 16/12/2020; D) 04/01/2021; E) 22/01/2021;**

O ensaio foi conduzido com delineamento experimental de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 parcelas, compostas por 6 metros de comprimento por 4 metros de largura, com espaçamento de 0,5 m entre fileiras, totalizando 8 linhas, com área aplicada por parcela de 24 m², por ter sido deixada duas linhas de bordadura nas laterais.

A semeadura foi realizada em 17/10/2020 da cultivar DM7i75 IPRO, cultivar de ciclo médio, com grupo de maturação de 7.3, com emergência observada em 23/10/2020 e colheita realizada em 04/02/2020. constituindo uma população de 380.000 plantas por ha⁻¹. Os tratos culturais foram realizados de acordo com os recomendados para a cultura, procedendo ao controle fitossanitário sem deixar que estes influenciem no desenvolvimento da cultura e do experimento, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Tratos culturais aplicados para a área experimental – CIT-GAPES. Rio Verde/GO, safra 2020/2021

DATA DE APLICAÇÃO	CLASSE	INSUMO	DOSE P.C.
17/10/2020	Herbicida	Zethamaxx	0,600 L há ⁻¹
22/11/2020	Herbicida	Fusilade 250	0,500 L há ⁻¹
22/11/2020	Herbicida	Roundup WG	2,500 kg há ⁻¹
27/11/2020	Inseticida	Perito 970 SG	1,000 kg há ⁻¹
16/12/2021	Inseticida	Galil SC	0,400 L há ⁻¹
29/12/2021	Inseticida	Perito 970 SG	0,500 kg há ⁻¹
29/12/2021	Inseticida	Maxsan	0,350 L há ⁻¹

Foram realizadas quatro aplicações de fungicida, sendo que a primeira aplicação foi feita no estágio vegetativo da cultura (V6), para aqueles tratamentos que haviam aplicação nesse estágio, e partir da segunda aplicação ocorreu entre o pré-fechamento da cultura V8 e estágio reprodutivo, a terceira 18 dias após a aplicação da segunda, a quarta 18 dias após a aplicação da terceira e a quinta 18 dias após a aplicação da quarta. Os tratamentos utilizados são mostrados na tabela 3.

Tabela 3. Fungicidas empregados nas pulverizações no estágio vegetativo (V5) da soja, ingredientes ativos e dosagem. Experimentos para a avaliação da aplicação de fungicidas no estágio vegetativo da soja e seus efeitos sobre as doenças de final de ciclo (DFC) durante a safra 2020/2021. Rio Verde, GO

Trat.	MANEJO	APLICAÇÃO (Dose L pc ha ⁻¹)				
		1 PRODUTO A- VEGETATIVO	2 PRODUTO B – V8-R1	3 PRODUTO C – 18 DAAA	4 PRODUTO D – 18 DAAC	5 PRODUTO E – 18 DAAD
1	-	Testemunha	Testemunha	Testemunha	Testemunha	Testemunha
2	1 Vegetativo + 2 Reprodutivo	SCORE FLEXI 150 mL.ha ⁻¹	FUSÃO 580 mL.ha ⁻¹	ORKESTRA SC 350 mL.ha ⁻¹ + PREVINIL 1000 mL.ha ⁻¹	-	-
3	1 Vegetativo + 3 Reprodutivo	SCORE FLEXI 150 mL.ha ⁻¹	FUSÃO 580 mL.ha ⁻¹	ORKESTRA SC 350 mL.ha ⁻¹ + PREVINIL 1000 mL.ha ⁻¹	APROACH PRIMA 300 mL.ha ⁻¹	-
4	1 Vegetativo + 4 Reprodutivo	SCORE FLEXI 150 mL.ha ⁻¹	FUSÃO 580 mL.ha ⁻¹	ORKESTRA SC 350 mL.ha ⁻¹ + PREVINIL 1000 mL.ha ⁻¹	TRIZIMAN 2000 mL.ha ⁻¹	APROACH PRIMA 300 mL.ha ⁻¹
5	2 Reprodutivo	-	FUSÃO 580 mL.ha ⁻¹	ORKESTRA SC 350 mL.ha ⁻¹ + PREVINIL 1000 mL.ha ⁻¹	-	-
6	3 Reprodutivo	-	FUSÃO 580 mL.ha ⁻¹	ORKESTRA SC 350 mL.ha ⁻¹ + PREVINIL 1000 mL.ha ⁻¹	APROACH PRIMA 300 mL.ha ⁻¹	-
7	4 Reprodutivo	-	FUSÃO 580 mL.ha ⁻¹	ORKESTRA SC 350 mL.ha ⁻¹ + PREVINIL 1000 mL.ha ⁻¹	TRIZIMAN 2000 mL.ha ⁻¹	APROACH PRIMA 300 mL.ha ⁻¹

Legenda Época de Aplicação (E.A.): A: 25 Dias após plantio, B: 17 Dias após a aplicação A, C: 18 Dias após a aplicação B, D: 18 Dias após a aplicação C, E: 18 Dias após a aplicação D.

Na tabela 4 são apresentadas características como modo de ação, grupo químico e classe toxicológica destes formulados.

Tabela 4. Modo de ação, grupo químico e toxicologias dos formulados comerciais avaliados. Rio Verde/GO, Safra 2020/21

Produto	MODO DE AÇÃO	GRUPO QUÍMICO	CLASSE TOXICOLÓGICA
SCORE FLEXI	Sistêmico	Triazol + Triazol	I – Extremamente Tóxico
APROACH PRIMA	Sistêmico	Triazol + Estrobilurina	III - Mediamente Tóxico
FUSÃO	Sistêmico	Triazol + Estrobilurina	III - Mediamente Tóxico
ORKESTRA SC	Sistêmico	Carboxamida + Estrobilurina	III - Mediamente Tóxico
TRIZIMAN	Sistemicos + Contato	Triazol + Estrobilurina + Ditiocarbamato	II - Altamente Tóxico
PREVINIL	Contato	Isoftalonitrila	I – Extremamente Tóxico

Quanto à tecnologia de aplicação do ensaio, foi utilizado o pulverizador costal a base de CO₂, munido de pontas XR110. 02, mantido à pressão de trabalho de 35 lb pol⁻², resultando em volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹.

As condições climáticas foram monitoradas com uma estação meteorológica, posicionada na mesma altura do topo das plantas durante as aplicações. A temperatura, a umidade relativa e a velocidade máxima do vento foram avaliadas no início e no final das aplicações (Tabela 5).

Tabela 5. Dados meteorológicos nos momentos das aplicações realizadas no experimento em Rio Verde, GO, 2020/21

	A	B	C	D	E
INTERVALO DE APLICAÇÃO	-	18 dias	18 dias	18 dias	18 dias
DATA:	11/11/2020	28/11/2020	16/12/2021	04/01/2021	22/01/2021
HORA INÍCIO:	14:30:00	17:48:00	08:45:00	18:10:00	09:35
HORA TÉRMINO:	14:45:00	18:13:00	09:03:00	18:30:00	09:58
TEMPERATURA:	30°C	29°C	29°C	30°C	29°C
UR RELATIVA:	75%	70%	71%	70%	65%
VELOCIDADE VENTO:	3,1 km/h	5,8 km/h	5,1 km/h	6,4 km/h	3,8km/h

Durante todas as aplicações, as temperaturas máximas permaneceram inferiores a 30 °C, com umidade relativa mínima superior a 65% e velocidade máxima do vento inferior a 10 km

h⁻¹. De acordo com os estudos de HOFFMAN E BOLLER (2004) o ideal para as pulverizações é que as condições ambientais sejam: temperatura abaixo de 30 °C e umidade relativa acima de 55% e velocidade do vento abaixo de 11,9 km h⁻¹. Assim foram obtidas condições climáticas adequadas todas as aplicações serem realizada.

As avaliações de eficácia do momento de aplicação dos produtos para o controle das doenças de final de ciclo, foram realizadas em função da severidade da doença, desfolha, produtividade em sacas por hectare e fitotoxicidade. Avaliou-se Desfolha (%) em escala percentual, onde 0 (zero) definira nenhuma desfolha e 100 (cem) a total desfolha das plantas, conforme metodologia de CANTERI et, al. (2006) detalhada na (Figura 2).

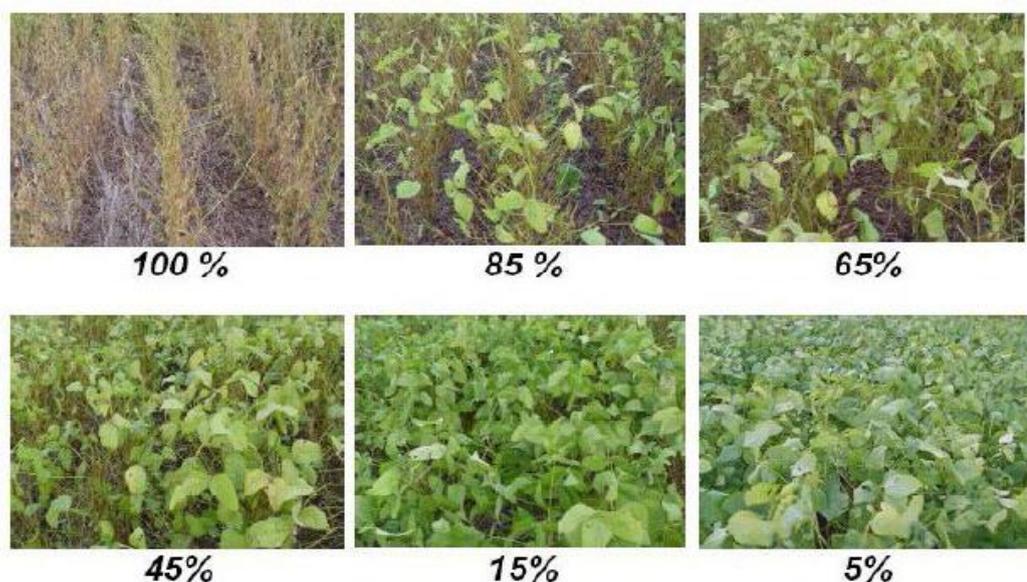


Figura 2 -Escala diagramática desfolha por doenças em soja (CANTERI et, al., 2006).

A avaliação foi realizada quando a testemunha atingiu 70% de desfolha, conforme escala proposta por Hirano (2010). As avaliações de severidade da doença ocorreram a partir do 9º dia após a época de aplicação D, seguindo a escala diagramática de doença de final de ciclo proposta por Godoy ,2006.

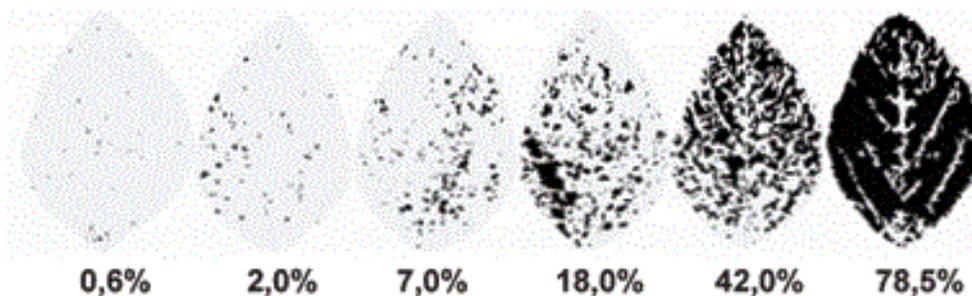


Figura 3 - Escala diagramática das doenças de final de ciclo da soja (Godoy et al., 2006).

Os valores de severidade média de cada parcela foram utilizados para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), conforme proposição de Campbell e Madden (1990). Produtividade em sacas/hectare obtida com a colheita da área útil da parcela, sendo duas linhas centrais de 4 metros em cada parcela, posteriormente, as plantas foram trilhadas em trilhadora mecânica - estacionária.

Os dados foram submetidos à análise de variância, foi realizado a análise de regressão polinomial testando os modelos linear e quadrático. E por fim foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Resumo ANAVA (Fcalc + CV) e resultados médios para fatores isolados para as avaliações (AV1, AV2), severidade de DFC's em 2 avaliações (SEV1, SEV2) e severidade média (SEVMED), desfolha, produtividade em kg/ha⁻¹ em função das intervenções testadas no momento de aplicações de fungicidas na safra 2020/21

Fonte de Variação	Fcalculado						
	AV1	AV2	SEV1	SEV2	SEVM	DESF	PROD
Tratamento (T)	34,40**	209,14**	97,4**	1670,80**	643,02**	496,72**	75,14**
Repetição	10,13 ^{ns}	3,61 ^{ns}	1,08 ^{ns}	24,09 ^{ns}	5,15 ^{ns}	3,27 ^{ns}	1,00 ^{ns}
CV (%)	33,13	24,66	26,11	6,50	11,01	4,72	5,41

Ns – não significativo pelo teste f; * significativo pelo teste f a nível de 5% de probabilidade; ** significativo pelo teste f a nível de 1% de probabilidade. ***conforme descrições da tabela

De acordo com a análise de variância dos dados apresentados na Tabela 1, todas as avaliações foram significativas.

Tabela 2. Média de resultados para avaliações (AV1, AV2), severidade de DFC's em 3 avaliações (SEV1, SEV2, SEV3) e severidade média (SEVMED), desfolha, produtividade

Tratamento	AVALIAÇÕES						
	AV1	AV2	SEV1	SEV2	SEVM	DESF	PROD
1	13,75 a	28,75 a	18,75 a	63,75 a	41,25 a	68,75 a	63,67 b
2	6,00 b	10,75 b	6,00 b	10,75 b	8,37 b	45,00 b	73,95 a
3	5,75 b	8,50 b	5,75 b	8,50 b	7,12 b	40,00 c	73,76 a
4	5,00 b	9,25 b	5,00 b	9,25 b	7,12 b	35,00 d	74,92 a
5	6,50 b	10,00 b	6,50 b	10,00 b	8,25 b	47,50 b	66,30 ab
6	5,75 b	9,75 b	5,75 b	9,75 b	7,75 b	40,00 c	69,13 ab
7	5,50 b	10,00 b	5,50 b	10,00 b	7,75 b	40,00 c	72,63 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$). Letras minúsculas comparam no sentido da coluna ▼

Observa-se na tabela 2, que a AV1, AV2, SEV1, SEV2 e SEVM, apresentaram mesmo comportamento, em que o tratamento 1 apresentou as maiores médias se comparado aos demais que foram iguais, enquanto que para variável desfolha, o tratamento 1 obteve média superior sendo diferente em relação aos outros. Tal fato corrobora com o ponto de vista de Souza (2021) que afirma que elevada intensidade de desfolha é proporcional ao nível de severidade em que a doença atingiu a planta e que ainda de acordo com Peluzio et al. (2002) que constataram que a produção é significativamente afetada pelos níveis de desfolha. Tal efeito é explicado pela variação dos drenos durante o ciclo da cultura, que requer uma maior área foliar fotossintetizante para a formação das vagens e o enchimento dos grãos. Assim, a desfolha pode interferir diretamente no rendimento da cultura (TINOCO & GHELLER, 2024)

Contudo houve maior variação entre os tratamentos que receberam fungicidas, sendo que o tratamento 2 e 5 foram iguais, assim como os tratamentos 3, 6 e 7, já o tratamento 4 apresentou a menor média e diferiu de todos.

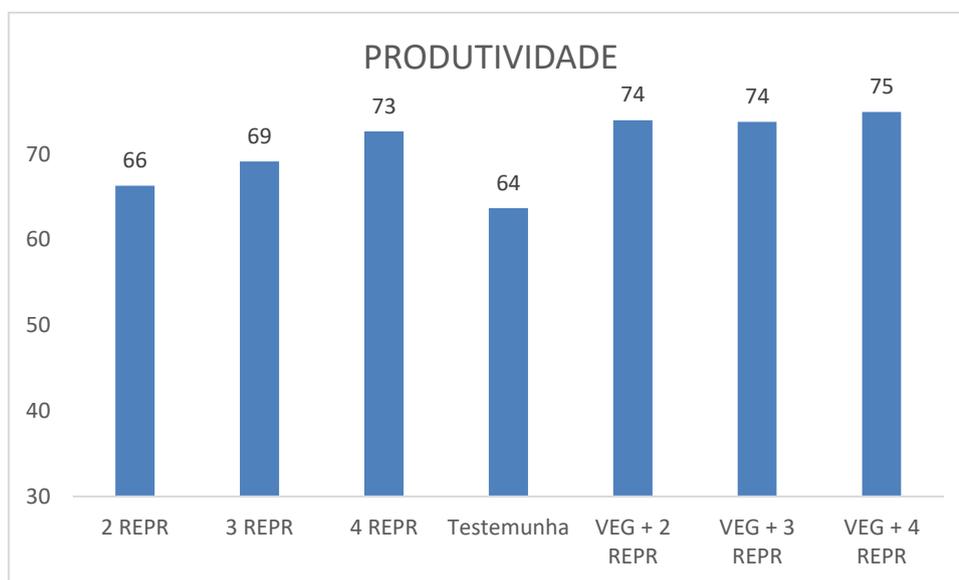


Figura 4. Produtividade média, em sacas de 60 kg por hectare, em função da aplicação, ou não, de diferentes fungicidas em estágio vegetativo.

A produtividade apresentou variação em seus resultados, e ao contrário dos outros fatores avaliados, no tratamento testemunha conferiu a menor média encontrada, entretanto, estatisticamente foi igual ao tratamento com apenas duas e três aplicações no reprodutivo, porém tiveram uma diferença de 2,6 e 5,4 sacos por ha^{-1} e a diferença fica maior ainda quando passaram para quatro aplicações somente no reprodutivo em relação a testemunha que foi de 8,9 sacos por ha^{-1} .

Os tratamentos com a adição de aplicação do fungicida na fase vegetativa da soja, tiveram todas diferenças estatísticas com o tratamento controle, porém diferença estatística apenas com os tratamentos sem momento no vegetativo com duas e três aplicações no reprodutivo, respectivamente.

As estratégias de manejo recomendadas para essa doença são: a utilização de cultivares resistentes/tolerantes, o tratamento de sementes, a rotação/sucessão de culturas com milho e outras espécies de gramíneas e o controle químico com fungicidas (Godoy et al., 2016).

Aplicação de fungicida (contato + sistêmico) antecipada ou adição de uma aplicação no estágio (V6) vegetativo da cultura, assegurando que o terço inferior da cultura seja protegido e preservado, contra inóculos que estejam presente no solo e que podem chegar as folhas a partir de respingos da chuva, assim iniciando uma infecção. Trabalhando com o que foi proposto neste trabalho, além de custo com aplicações mais caras no meio/final, qualidade de grão ocorre assim menor pressão no estágio reprodutivo.

Corroborando com os trabalhos e expectativas, os resultados demonstra a grande importância para um controle de patógenos no início da cultura da soja, mostrando seu controle na severidade das doenças foliares e também seu incremento em produtividade

5 CONCLUSÃO

Dentre os tratamentos com controle químico, T2 foi o único que teve 3 aplicações, o qual apresentou produtividade similar a todos os outros tratamentos que foram utilizados fungicidas, sendo ainda superior à testemunha.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; YORINORI, J. T.; SILVA, J. E. V.; HENNING, A. A. Doenças da soja. In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. AM. **Manual de fitopatologia: Doenças de plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Ceres, v.2, p.663. 2005.
- AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M. & BERGAMIN FILHO, A. (2011) – Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. v.1. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 704 p.
- AGROFIT. Cercospora kikuchii, 2022. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso 26 mar.2022
- BALARDIN, R.S. & GIORDANI, R.F.,2001. **Controle de oídio e doenças de final de ciclo na cultura da soja**. Santa Maria: 57p.il.
- BARBIERI, M. C. G.; CIAMPI-GUILLARDI, M.; MORAES, S. R. G.; BONALDO, S. M.; ROGÉRIO, F.; LINHARES, R. R.; MASSOLA, N. S. First Report of Colletotrichum cliviae Causing Anthracnose on Soybean in Brazil. **Plant Disease**, v. 101, n. 9, p. 1677– 1677, 2017.
- BUENO, M. R.; CUNHA, J. P. A. R.; ALVES, G. S. Estudo do espectro de gotas produzidas nas pulverizações aérea e terrestre na cultura da batata. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 54, n. 3, p. 225-234, 2011.
- CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS, FILHO J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM-Agri Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação** v.1, p.18-24, 2001.
- CARREGAL, L.H.; WEGENER, H.; SILVA, J.R.C. Doenças de Final de Ciclo: mancha Parda e crestamento foliar de cercóspora ou macha púrpura da semente. Doenças da soja: Melhoramento genético e técnicas de manejo. Campinas, SP. 119p. 2015.
- CASSETARI, N, D.; SANTOS, E.N.; PRADE, A.G.; ZAMBENEDETTI, E.B.; LEITE, J.J.; VALCANIAIA, E.; ARAUJO, D.V.; ANDRADE, J.R.; AVILA, W.P.; CAYE, S. & ARNHOLD, D. Avaliação de fungicidas no controle de doenças em soja no Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, vol. 26, p. 334, 2001.
- CAVALCANTI, F. R.; RESENDE, M. L. V.; LIMA, J. P. M. S.; SILVEIRA, J. A. G.; OLIVEIRA, J. T. A. Activities of antioxidant enzymes and photosynthetic responses in tomato pre-treated by plant activators and inoculated by Xanthomonas vesicatoria. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v.68, ed.4-6, p.198-208, 2005.
- CHEN, L. S. L. S. C.; CHU, C. C. C.; LIU LIU, C. D. C. D.; CHEN, R. S. R. S. C.; TSAY TSAY, J. G. J. G. PCR-based Detection and Differentiation of Anthracnose Pathogens, Colletotrichum gloeosporioides and C. truncatum, from Vegetable Soybean in Taiwan. **Journal of Phytopathology**, v. 154, n.11-12, p. 654662, 2006.
- CHENG, M. H.; ROSENTRATER, K. A. Economic feasibility analysis of soybean oil production by hexane extraction. **Industrial crops and products**, v.108, p.775-785, 2017

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento 6º levantamento – Safra 2024/25, Boletim de grãos. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 20 de mar. 2025.

CUNHA, J. P. A. R. & PERES, T.C.M. Efeito de pontas de pulverização no controle químico da ferrugem da soja. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.2, p. 283-291, 2008.

CUNHA, J. P. A. R.; JULIATTI, F. C.; REIS, E. F. Tecnologia de aplicação de fungicida no controle da ferrugem asiática da soja: Resultados de oito anos de estudos em Minas Gerais e Goiás. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 4, p. 950-957, 2014.

CUNHA, J. P. A. R.; MARQUES, R. S.; ALVES, G. S. Deposição de calda na cultura da soja em função de diferentes pressões de trabalho e pontas de pulverização. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 6, p. 761-768, 2016.

DAMM, U.; SATO, T.; ALIZADEH, A.; GROENEWALD, J.Z.; CROUS, P.W. The *Colletotrichum dracaenophilum*, *C. magnum* and *C. Orchidearum* species complexes. **Studies in Mycology**, v. 92, p. 1–46, 1 mar. 2019.

DIAS, M. D.; PINHEIRO, V. F.; CAFÉ-FILHO, A. C. Impact of anthracnose on the yield of soybean subjected to chemical control in the north region of Brazil. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 1, p. 18–23, 2016.

DAUB, ME.; CHUNG, K.R. Cercosporin: A Photoactivated Toxin in Plant Disease, **Journal, Saint Paul**, USA. Online APSnet. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja** - Região Central do Brasil 2012 e 2013. Sistema de produção 15. Outubro, 2011.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja: região central do Brasil 2014**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p

EMBRAPA. Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2016/17: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 12 p.

FARR, D. F.; ROSSMAN, A. Y. Fungal databases: U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. 2019. Disponível em: Acesso em: 9 jun. 2019.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FONSECA, E.M.S. ARAÚJO, R.C. **Fitossanidade, princípios básicos e métodos de controle de doenças e pragas**. Editora ÉR. org. R.C. Fonseca, E.M.S., Araújo. São Paulo, SP: Editora Érica – Saraíva. 2015.

FURLAN, S. H. Impacto, diagnose e manejo da ferrugem asiática da soja no Brasil. 2013. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XI_RIFIB/furlan.PDF>. Acesso em: 06 abr. 2022.

- GALBIERI, R.; ARAÚJO, D. C. E. B.; KOBAYASTI, L.; GIROTTO, L.; MATOS, J. N.; MARANGONI, M. S.; ALMEIDA, W. P.; MEHTA, Y. R. Corynespora leaf blight of cotton in Brazil and its management. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, p. 3805-3811, 2014.
- GARCÉS-FIALHOS, F. R. A ferrugem asiática da soja causador por *Phakopsora pachyrhizi* Sydow e Sydow. **Ciência Y Tecnologia**, Misiones, v. 2, n. 4, p. 45-60, 2011
- GODOY, C. V.; CANTERI, M. G. Efeito da severidade de oídio e crestamento foliar de cercospora na produtividade da cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n.5, p.526-531, 2004
- GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G.; Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**. v. 31, p.63-68, 2006.
- GODOY, C. V.; FLAUSINO, A.M.; SANTOS, L.C.M.; DEL PONTE, E.M. Eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do momento de aplicação sob condições de epidemia em Londrina, PR. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.1, p.56-61, 2009.
- GODOY, C. V.; ALMEIDA, A. M. R.; COSTAMILAN, L. M.; MEYER, M. C.; DIAS, W. P.; SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; HENNING, A. A.; YORINORI, J. T.; FERREIRA, L. P.; SILVA, J. F. V. Doenças da soja. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2. p. 657-675.
- GOMES, L. L. **Controle químico de doenças foliares: efeitos nas características agrônômicas de cultivares de soja**. Piracicaba: Luiz e Queiroz, 2005. 25 p.
- GOULART, A. C. P. Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1ª impressão online 2005
- HENNING A. A.; ALMEIDA, 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. **Manual de identificação de doenças de soja**. 5.ed. Londrina: Embrapa Soja v.4, p.13-23, 2014.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. < <https://www.ibge.gov.br/>> Acesso em 20 de mar de 2025.
- JULIATTI, F. C., POLIZEL, A. C., JULIATTI, F. C. **Manejo integrado de doenças da soja**. Uberlândia: Composer, 327p., 2004.
- JULIATTI, F. C.; MESQUITA, A.C.O.; TEIXEIRA, F.G.; BELOTI, I.F. MOTA, L.C.B.M.; FONSECA, L.J.; SOUSA, L.A.; SOUZA, M.S.X.A.; SILVA, N.S.; ZANCAN, N.L.B.; MORAIS, T.P. Characterization of soybean genotypes showing partial resistance to soybean rust. **Summa Phytopathologica**, v.45, n.3, p.313-319, 2019.
- JULIATTI, F.C.; POLIZEL, A.C.; JULIATTI, F.C. **Manejo integrado de doenças na cultura da soja**. Uberlândia: Ufu, 2004. 327 p.

KRAUSE, F.A. **Melhoramento genético de soja: cruzamento artificial, seleção e avaliação de novas linhagens**. Disponível em:// <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/214334/>. Acesso em: 20 de abr. de 2022.

LASSERAN, J. C. **Aeração de grãos**. Viçosa: Centro Nacional de Treinamento em Armazenagem, 1981. 128 p.

LIN, H. A., VILLAMIL, M.B., MIDEROS, S.X. Characterization of Septoria brown spot disease development and yield effects on soybean in Illinois. **Canadian Journal of Plant Pathology**, p.1-11, 2020.

LORINI, I. Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil-safra2015/16. Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), 2017.

MAHMODI, F.; KADIR, J. B.; WONG, M. Y.; NASEHI, A.; PUTEH, A.; SOLEIMANI, N. First Report of Anthracnose Caused by *Colletotrichum gloeosporioides* on Soybean (*Glycine max*) in Malaysia. **Plant Disease**, v. 97, n. 6, p. 841–841, 2013.

MARTINS, M.C., GUERZONI, R.A., CÂMARA, G.M.S., MATTIAZZI, P., LOURENÇO, S.A. & AMORIM, L. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n.2, p.179-184. 2004.

MARINI, D.; MENSCH, R.; FREIBERGER, M.B.; DARTORA, J.; FRANZENER, G.; GARCIA, R.C. & STANGARLIN, J.R. Efeito antifúngico de extratos alcoólicos de própolis sobre patógenos da videira. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 2, p. 305-308, 2012.

McGRATH, M. T. **What are fungicides? The Plant Health Instructor**. Cornell University, 2004. Disponível em: <<http://www.apsnet.org>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MOLINA, J. P. E.; PAUL, P. A.; AMORIM, L.; SILVA, L. H. C. P. da; SIQUERI, F. V.; BORGES, E. P.; CAMPOS, H. D.; NUNES JUNIOR, J.; MEYER, M. C.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; CARLIN, V. J.; GRIGOLLI, J. F. J.; BELUFI, L. M. de R.; GODOY, C. V. Metaanalysis of fungicide efficacy on soybean target spot and cost-benefit assessment. **Plant Pathology**, v. 68, p. 94-106, 2019.

OLIVEIRA, R. R.; AGUIAR, B. D. M.; TESSMANN, D. J.; PUJADERENAUD, V.; VIDA, J. B. Chlamydospore formation by *Corynespora cassiicola*. **Tropical Plant Pathology**, v. 37, n. 6, p. 415-418, 2012.

OZKAN, H. E.; ZHU, H.; DERKSEN, R.; GÜLER, H. Evaluation of various spraying equipment for effective application of fungicides to control Asian soybean rust. **Aspects of Applied Biology**, Wellesbourne, v. 77, p. 423-431, 2006.

PASSOS, A.M.A.; GODINHO, V.P.C.; MARCOLAN, A.L.; BROGIN, R.L.; AKER, A. M. Avaliação de cultivares de soja de ciclo precoce em área de pastagem na região sudoeste da Amazônia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, p. 319-328, 2014.

PEREIRA, C.S.; GUIMARÃES, R.J.; POZZA, E.A. & SILVA, A.A. (2008) – Controle da cercosporiose e da ferrugem do cafeeiro com extrato etanólico de própolis. **Revista Ceres**,

v.55, n. 5, p. 369-376.

PELUZIO, J. M.; BARROS, H. B.; ROCHA, R. N. C.; SILVA, R. B.; NASCIMENTO, I. R. Influência do desfolhamento artificial no rendimento de grãos e componentes de produção da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1197-1203, 2002.

POHNDORF, R. S.; MENEGHETTI, V. L.; PAIVA, F. F.; DE OLIVEIRA, M.; ELIAS, M. C. Kinetic evaluation of oxidative stability and physical degradation of soybean grains stored at different conditions. **Journal of Food Processing and Preservation**, v.42, n.10, 2018.

REIS, E. M., REIS, A. C., & ZANATTA, M. Reflexo econômico e desenvolvimento da resistência de *Phakopsora pachyrhizi* a fungicidas em função do número de aplicações. **Summa Phytopathologica**, v.44, n.3, 289-292, 2018.

REKHA, C. R.; VIJAYALAKSHMI, G. Influence of natural coagulants on isoflavones and antioxidant activity of tofu. **Journal of Food Science and Technology**, v.47, n.4, p.387-393, 2010.

RICCIONI, L.; CONCA, G.; HARTMAN, G. L. First Report of *Colletotrichum coccodes* on Soybean in the United States. **Plant Disease**, v. 82, n. 8, p. 959–959, 1998.

ROGÉRIO, F.; GLADIEUX, P.; MASSOLA JR, N. S.; CAMPI-GUILLARDI, M. Multiple introductions without admixture of *Colletotrichum truncatum* associated with soybean anthracnose in Brazil. **Phytopathology**, v. 109, n. 4. 2019

ROLLING, W.; LAKE, R.; DORRANCE, A. E.; McHALE, L.K. Genome-wide association analyses of quantitative disease resistance in diverse sets of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] plant introductions. **Plos one**, v.15, n.3, 2020.

ROY, N.L. Effect of provenance and storability on seed borne diseases and seed quality of soybean (*Glycine max* L.) in northern karnataka. Department of Seed Science and Technology College of Agriculture, **Dharwad University of Agricultural Sciences**, Dharwad – 580 – 005, June, 2013

SILVA, J.B.; LAZARINI E.; SILVA, A.M.; RECO, P.C. Ensaio comparativo de cultivares de soja em época convencional em Selvíria, MS: características agronômicas e produtividade. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.26, n.5, p.747-754, 2010.

SOARES, R. M.; ARIAS, C. A. A. **Seleção de linhagens de soja da Embrapa para resistência a doenças: histórico de 2008 a 2014**. Londrina: Embrapa Soja, 2016.

SOUSA, E. S.; SILVA, J. R. A.; ASSUNÇÃO, I. P.; DE MELO, M. P.; FEIJÓ, F. M.; DA SILVA MATOS, K.; DE ANDRADE LIMA, G. S.; BESERRA, J. E. A. *Colletotrichum* species causing anthracnose on lima bean in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v. 43, n. 1, p. 78-84, 2018.

SOUZA, R.T. (2009) – **Reação de cultivares e controle da antracnose em soja**. Tese Doutorado em Agronomia. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo-RS, 106 p.

SOUZA, G.M.; ALMEIDA, T.F.; CASTRO, A.C.C.; MAGALHÃES, J.F.; MORAIS, J.H.; MELO, R.R. Avaliação da efetividade de tratamento biológico no manejo das doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Anais do III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Goiás**, v.3, 2016.

SOUZA, P. H. N. De. Monitoramento de *phakopsora pachyrhizi* como critério para aplicação fungicida na soja e efeito da desfolha artificial na produtividade. **Tese do Programa de Pós-graduação em Agronomia**. Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, Dourados, 2021.

TIFFANY, L. H. The anthracnose complex on soybeans. Iowa State University, Ames. 1950.
Disponível em:
<<https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=14049&context=rtd>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

TINOCO, E. & GHELLER, J.A. Estratégias de manejo de doenças na soja: análise da aplicação de fungicidas nos estádios vegetativos iniciais. **Revista Cultivando o Saber**, p.78-99, 2024.

UTIAMADA, C.M.; SATO, L.N.; DALBOSCO, M.; YORINORI, J.T. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, p.317, 1997. Suplemento.

YANG, H.-C.; HARTMAN, G. L. Anthracnose. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. **Compendium of soybean diseases and pests**. 5.ed. St. Paul: APS Press, 2016.

YANG, H.-C.; HAUDENSHIELD, J. S.; HARTMAN, G. L. First Report of Colletotrichum chlorophyti Causing Soybean Anthracnose. **Plant Disease**, v. 96, n. 11, p. 1699–1699, 2012.

YANG, H.-C.; HAUDENSHIELD, J. S.; HARTMAN, G. L. Multiplex Real-time PCR Detection and Differentiation of Colletotrichum Species Infecting Soybean. **Plant Disease**, v.99, n. 11, p. 1559–1568, 2015.

ZDZIARSKI, A. D.; WOIANN, L, G.; MILIOLI, A. S.; ZANELLA, R.; DALLACORTE, L. V.; PANHO, M.C.; BENIM, G. Mega environment identification for soybean (Glycine max) breeding and production in Brazilian Midwest region. **Plant Breeding**, v.138, n.3, p.336-347, 2019.