



## AVALIAÇÃO DE DIFERENTES FUNGICIDAS, PROTETORES E INDUTORES DE RESISTÊNCIA NO MANEJO FITOSSANITÁRIO PARA O CONTROLE DE SEPTORIA GLYCINES E CERCOSPORA KIKUCHII NA CULTURA DA SOJA

EVALUATION OF DIFFERENT FUNGICIDES IN PHYTOSANITARY MANAGEMENT FOR THE CONTROL OF SEPTORIA GLYCINES AND CERCOSPORA KIKUCHII IN SOYBEAN CROPS

Luciano Yoshida<sup>1\*</sup>, Raul Piedade<sup>1</sup>, Martios Ecco<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudantes do curso de Agronomia da Escola de Ciências da Vida da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, campus Toledo, Avenida da União, 500, 85902-532, Toledo, Paraná. \*E-mail: luciano.yoshida23@gmail.com; piedaderaul65@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Dr. do curso de Agronomia da Escola de Ciências da Vida da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, campus Toledo, Avenida da União, 500, 85902-532, Toledo, Paraná. E-mail: ecco.martios@pucpr.br

### Info

Recebido: 11/2023

Publicado: 01/2024

DOI: 10.37951/2358-260X.2024v11i1.7220

ISSN: 2358-260X

### Palavras-Chave

*Aplicação, Doenças, Glycine max, Produção*

### Keywords:

*Application, Diseases, Glycine max, Production.*

### Abstract

Soybean yield can be affected by several factors, one of these factors is diseases such as Septoriosis and Cercosporiosis that can drastically reduce soybean yield. The objective of this study was to evaluate the efficiency of control of the associations of different fungicides with protective and resistance-inducing products in the management of Septoria glycines and Cercospora kikuchii that can affect the production components of the soybean crop. The experiment was carried out in a randomized block design (DBC) in Perobal – PR, Brazil, with 6 treatments related to the association of different fungicides with protectants and resistance inducers, applied to soybean crops with 5 replications. The first application

of the treatments was performed at the V5 stage, the second application was 15 days after the first application, the third application 15 days after the second application, the fourth and last application was 15 days after the third application. The evaluations were carried out 15 days after the last application, the crop was at the R6 stage, where severity, number of pods per plant, weight of one thousand grains and yield were evaluated. The treatments that obtained the best performance for the control of septoriosis and brown eye spot were the use of the combination of the active ingredients used in T2 (mancozeb + prothioconazole + bixafen + trifloxystrobin) and T6 (difenoconazole + propiconazole + cyproconazole + picoxystrobin + curative). The use of the curative resistance inducer containing copper and nickel (T6) has been shown to be efficient in the control of Septoriosis and Cercosporiosis and may be recommended to help in the control of these diseases, while the inducer used in the (T5) based on jasmonic and salicylic acid was not efficient.

### Resumo

A produtividade da soja pode ser afetada por diversos fatores, um destes fatores são as doenças como a Septoríose e a Cercosporíose que podem reduzir drasticamente a produtividade da soja. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de controle das associações de diferentes fungicidas, com produtos protetores e indutores de resistência no manejo de Septoria glycines e Cercospora kikuchii que podem afetar os componentes de produção na cultura da soja. O experimento foi conduzido sob o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), em Perobal – PR, sendo 6 tratamentos relacionados a associação de diferentes fungicidas com protetores e indutores de resistência, aplicados na cultura da soja com 5 repetições. A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada no estágio V5, a segunda aplicação foi após 15 dias da primeira aplicação, a terceira aplicação 15 dias após a segunda aplicação, a quarta e última aplicação foi 15 dias após a terceira aplicação. As avaliações foram realizadas 15 dias após a última aplicação, a cultura estava no estágio R6, onde avaliou-se severidade, número de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade. Os tratamentos que obtiveram melhor performance para o controle de Septoríose e cercosporíose, foi o uso da associação dos princípios ativos utilizados no T2 (mancozeb + prothioconazole + bixafen + trifloxistrobina) e T6 (difenoconazol + propiconazol + ciproconazol + picoxistrobina + curative). O uso do indutor de resistência curative contendo cobre e níquel (T6), demonstrou ter eficiência no controle de Septoríose e Cercosporíose, podendo ser recomendado para ajudar no controle destas doenças, já o indutor utilizado no (T5) a base de ácido jasmônico e salicílico não se mostrou eficiente.

## INTRODUÇÃO

A soja é considerada uma das culturas mais importantes, por conta da sua grande quantidade de proteína que é de excelente qualidade para a alimentação animal e para produção de óleo para o consumo humano (FEDERIZZI, 2005).

Entretanto, ainda existem desafios para atingir o máximo potencial de produtividade das variedades de soja devido a fatores bióticos e abióticos (NAVARRO; COSTA, 2002). Entre esses fatores, as doenças desempenham um papel crucial e representam uma ameaça para o aumento da produtividade da cultura de soja. Estima-se que mais de 40 patógenos tenham sido identificados na cultura no Brasil, os quais têm o potencial de limitar a produção da cultura (TECNOLOGIAS, 2013).

A produtividade da soja pode ser afetada por diversos fatores, bióticos e/ou abióticos. As doenças de final de ciclo (DFC) incluem mancha parda e crestamento foliar de cercospora (BALARDIN, 2002). Estas doenças são consideradas importantes devido à capacidade de redução no rendimento da soja. Uma relação positiva entre anos chuvosos e alta severidade de DFC tem sido observada. Este grupo de patógenos, após introduzidos na lavoura, podem sobreviver nos restos culturais (YORINORI, 1994, 1999), além de serem transmitidos pela semente ou serem inoculados através de vento e chuva.

A septoriose e o crestamento foliar de cercospora e mancha purpura, por elas ocorrerem geralmente na mesma época e apresentarem uma dificuldade para as avaliações individuais, acabam sendo conhecidas como um complexo de doenças de final de ciclo (DFC) (MARTINS, 2004).

A septoriose também conhecida como mancha parda, essa doença é causada pelo fungo *Septoria glycines Hemmi*, seus sintomas da Septoria nas folhas podem aparecer cerca de duas semanas após a emergência das

plantas, como pequenas manchas marrom-avermelhadas ou manchas com bordas angulares (ITO, 1993).

O crestamento foliar de cercospora e mancha purpura da semente é causada pelo fungo *Cercospora kikuchii*, sua incidência é favorecida por condições quentes e úmidas, desde o florescimento pleno até a maturidade fisiológica da soja (FAO, 1995). Sementes de soja colonizadas por *Cercospora kikuchii* podem apresentar redução em sua capacidade de germinação, além de originar plântulas menos vigorosas e pouco produtivas (MORAIS, 2022).

O uso de fungicidas foliares é uma das principais estratégias adotadas para controlar doenças na cultura da soja. Essa medida de proteção é essencial para prevenir a infecção dos patógenos durante o período de maior vulnerabilidade das plantas, que abrange desde o início da floração ou fechamento das entrelinhas até o início da formação das vagens (MEYER et al., 2017). Um dos principais desafios para o cultivo da soja é o manejo fitossanitário de doenças (FONSECA & ARAÚJO, 2015).

Os fungicidas mais populares são conhecidos pelo: Princípio de controle, mobilidade, espectro, modo de ação e o grupo químico (ARAÚJO, 2021). Mas é necessário ter cautela ao aplicar fungicidas, pois há problemas com o surgimento de populações de doenças resistentes a fungicidas. Portanto, recomenda-se o uso alternado de fungicidas de diferentes grupos de ação (ITO, 2013).

Os fatores de risco que levam ao surgimento de fungicidas resistentes a doenças no campo podem ser o uso prolongado e frequente de fungicidas contendo o mesmo princípio ativo. O risco associado à administração de fungicidas se deve aos longos e desfavoráveis tempos de contato do produto com os fungos, à falta de mistura ou a não alternância do princípio ativo, ou doses fora das recomendações de

bula e ao uso generalizado. mesmo produto (ZAMBOLIM, 2008).

Os pesquisadores recomendam a aplicação de misturas de diferentes princípios ativos com fungicidas protetores e multissítios, com o objetivo de potencializar a eficácia dos fungicidas que já apresentam resistência e preservar os princípios ativos para os quais a resistência ainda não foi documentada (ALVES, 2018).

A indução de resistência nas plantas vem sendo trabalhada como uma alternativa para estimular os mecanismos naturais, onde o ácido salicílico após translocar e “preparar” a planta para a infecção, para que haja uma resposta rápida e eficiente quando algo tentar parasitá-la (TORREZAN, 2023). Já os multissítios/protetores, funcionam por atividade de contato e não translocam na planta (FRAC, 2022). Devem ser usados preventivamente, antes que as infecções se desenvolvam, os protetores podem ajudar a preservar a eficácia de outras moléculas de fungicidas, dado o potencial desenvolvimento de resistência de fungos causadores de doenças aos ingredientes ativos (CARVALHO, 2023).

É de grande relevância ter o conhecimento das doenças que acometem a soja, e ter em vista conhecer também seu controle, com diferentes opções de manejos fitossanitários que possam maximizar a produção de grãos.

O manejo fitossanitário previne ou controla o desenvolvimento de doenças fúngicas na cultura da soja, que podem reduzir a produtividade e a qualidade dos grãos. Os fungicidas agem impedindo o desenvolvimento do fungo ou eliminando-o (FANCELLI & DOURADO-NETO, 2011) e que a aplicação de fungicidas pode aumentar a produtividade da soja. Isso ocorre porque as doenças podem reduzir o número de vagens, a massa de grãos por vagem e o peso dos grãos. Com o manejo correto, a planta fica

protegida e pode manter seu potencial produtivo (BALARDIN et al., 2013).

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da associação com diversos fungicidas, produtos protetores e indutores de resistência no controle de *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii* e nos componentes de produção na cultura da soja que podem ser afetados por estas doenças.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na safra 2022/2023 em uma propriedade localizada no município de Perobal-PR, cujas coordenadas geográficas são 23°54'56”S, 53°28'48”W, e apresenta altitude média de 338 metros, clima classificado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa) e o solo das áreas experimentais é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, de textura arenosa (EMBRAPA, 2006). A partir de análises, as características físicas do solo se apresentaram em 18,75 % de argila, 13,75% de silte e 67,50% de areia.

O experimento foi conduzido sob o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), sendo 6 tratamentos e 5 repetições, semeados com a densidade de 266.000 sementes por ha<sup>-1</sup>, o espaçamento utilizado foi o de 0,45 m, a cultivar utilizada foi a DM66I68RSF IPRO, semeada dia 15 de outubro de 2022, e cada parcela experimental possuía área de 15 m<sup>2</sup>, 6 linhas de semeadura por 5 m de comprimento (5 m x 3 m).

Os tratamentos utilizados foram primeiramente com o (T1) onde serviu de testemunha pois não foi realizado nenhum manejo, o T2 com a primeira aplicação de difenoconazol + propiconazole, a segunda aplicação com protioconazole + bixafen + trifloxistrobina + mancozeb, a terceira e a quarta aplicação de ciproconazol + trifloxistrobina + mancozeb; T3 foi utilizada a primeira aplicação de

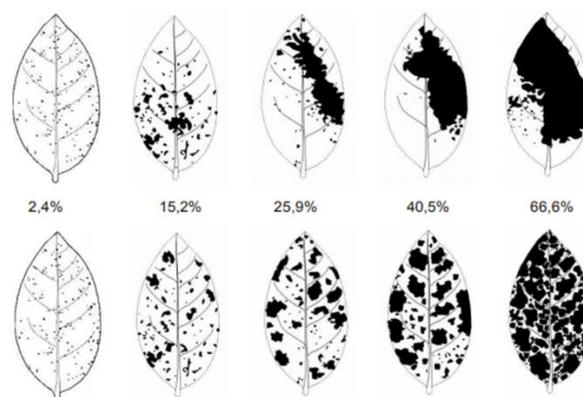
difenoconazol + propiconazole, a segunda e a terceira aplicação de flurapiraxade + epoxiconazol + piraclostrobina + oxicloreto de cobre, e a quarta aplicação de ciproconazol + picoxistrobina + oxicloreto de cobre; T4 a primeira aplicação de difenoconazol + propiconazole, a segunda e a terceira a aplicação foi de tebuconazol + impirfluxam + mancozeb e a quarta aplicação foi de ciproconazol + picoxistrobina + mancozeb; T5 a primeira aplicação de difenoconazol + propiconazole, a segunda aplicação foi de flurapiraxade + piraclostrobina + óxido cuproso + ácido salicílico + ácido jasmônico, a terceira aplicação foi de ciproconazol + picoxistrobina + óxido cuproso + ácido salicílico + ácido jasmônico e a quarta aplicação foi de ciproconazol + difenoconazol + óxido cuproso + ácido salicílico + ácido jasmônico; T6 na primeira aplicação difenoconazol + propiconazole, na segunda ciproconazol + picoxistrobina + curative e na terceira e na quarta aplicação foi aplicado ciproconazol + difenoconazol + curative. As doses de todos os produtos utilizados seguem a dose de bula recomendada.

Pelo fato de o experimento ter sido instalado em uma lavoura comercial alguns manejos foram realizados pelo produtor, porém iguais em ambos os tratamentos, sendo adubação no sulco de semeadura com 227 kg por ha<sup>-1</sup> de NPK 03-21-21 e inoculação em sulco com *Bradyrhizobium japonicum* e *B. elkanii* (5x10<sup>9</sup> UFC mL<sup>-1</sup> na dose de 300 mL ha<sup>-1</sup> e *Azospirillum brasilense* (estirpes abv5 e abv6 com concentração de 2x10<sup>8</sup> UFC mL<sup>-1</sup> na dose 150 mL ha<sup>-1</sup>). No estágio V4 uma aplicação de Stimulate® (ácido 4-indol-3ilbutírico 0,05 g ha<sup>-1</sup> + cinetina 0,09 g ha<sup>-1</sup> + ácido giberélico. E foram realizadas quatro aplicações acefato (1.164g i.a. ha<sup>-1</sup>).

As aplicações nos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal munido de seis pontas tipo leque XR 110.02 sob pressão de 2,0 kgf cm<sup>-2</sup>. Essas

condições de aplicação proporcionou o equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup> de calda. A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada no estágio V5, a segunda aplicação foi após 15 dias da primeira aplicação, a terceira aplicação 15 dias após a segunda aplicação, a quarta e última aplicação foi 15 dias após a terceira aplicação.

A avaliação de severidade de *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii* foi feita 15 dias após a 4<sup>o</sup> aplicação, a cultura estava no estágio R6, e para avaliar foi utilizado escala diagramática das doenças de final de ciclo (DFC) da soja elaborada por MARTINS et al., (2004) (Figura 1), onde se avaliou 10 plantas coletadas ao acaso por parcela.



**Figura 1.** Escala diagramática das doenças de final de ciclo (DFC) da soja elaborada por MARTINS et al., 2004

As avaliações de número de vagens, massa de mil grãos (MMG) e a produtividade kg ha<sup>-1</sup> foram quando a cultura atingiu o estágio R9. Para a avaliação de número de vagens foi coletado as plantas das 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> fileiras por 1 metro linear de cada tratamento, sendo que de cada tratamento foi feito 5 repetições, cada repetições tinha intervalo de coleta sendo 3 metros uma da outra e 3,40 metros das bordaduras.

A massa de mil grãos (MMG) e a produtividade kg ha<sup>-1</sup> foi feito após trilhagem com uma trilhadeira estacionária, em que foram realizadas pesagens com 10

repetições de 100 grãos cada tratamento, e ao final das pesagens foi obtido o MMG médio de cada tratamento.

Para a produtividade foram colhidas duas linhas centrais, terceira e quarta linha por tratamento, descontando 1,5 m de cada bordadura, totalizando uma área colhida de 2,7 m<sup>2</sup> (1,35 m x 2 m). Após isso as plantas foram debulhadas e a massa de grãos obtida foi classificada descontando a umidade e impurezas, e com o peso líquido foi realizado o cálculo de produtividade, com a produtividade equivalente a kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados foram submetidos ao programa SISVAR com análise de variância pelo teste F e quando

significativas, as médias foram submetidas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o uso das diferentes misturas entre fungicidas de sítio específico, indutores de resistência e fungicidas multissítios pode-se observar diferentes respostas em relação ao controle de *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii* e os demais fatores avaliados no trabalho (Tabela 1).

**Tabela 1.** Avaliação de Severidade, número de vagens por planta, Massa de mil grãos(g) e produtividade (Kg há<sup>-1</sup>) os diferentes tratamentos para o controle de *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii* na cultura da soja.

	Severidade	Nº de vagens por planta	MMG (g)	Produtividade (Kg há <sup>-1</sup> )
<b>T1</b>	66,60 d	42,80 b	160,86 b	2695,82 b
<b>T2</b>	15,20 a	50,20 a	190,79 a	3480,00 a
<b>T3</b>	45,72 c	46,20 ab	180,63 ab	2733,33 b
<b>T4</b>	28,82 b	47,80 ab	180,05 ab	3100,00 b
<b>T5</b>	21,62 ab	48,60 a	180,59 ab	3117,78 b
<b>T6</b>	15,20 a	50,80 a	170,97 ab	3468,89 ab

Como a tabela mostra os tratamentos que tiveram menor severidade, maior numero de vagens e produtividade mais expressivas, foram os tratamentos 2 e 6. Um dos pontos que estes dois tratamentos têm em comum são o uso de ciproconazol, que no T2 esteve presente na terceira e quarta aplicação e no T6 da segunda a quarta aplicação.

O ciproconazol é um dos triazois mais utilizados no controle de doenças na cultura da soja no brasil, e também um dos mais antigos, e para estas doenças ainda tem um bom nível de controle, porem para ter essa eficiência deve estar sempre associado a um estrobirulina, carboxamida e até mesmo outro triazol assim como nos tratamentos 6, e como no trabalho de SOUZA et al., (2021) que avaliaram

diferentes tipos de fungicidas no controle de doenças de final de ciclo, onde o ciproconazol em mistura mostrou ter eficiência no controle de *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*.

No T6, foi o uso de outro triazol em e 3 aplicações que foi o difenoconazol. A eficácia do difenoconazol no controle de septoriose e a cercosporiose é reconhecido por sua atividade sistêmica, e de translocação mais lenta na planta, fazendo com que assim ele fique mais tempo protegendo as folhas, melhorando assim a eficiência no controle (SILVA, 2019).

Outro ponto que ajuda a explicar a eficiência do T6 foi o uso do curative, que é um indutor de resistência a base de cobre e níquel. O cobre tem a

função de participar de inúmeras reações bioquímicas e fisiológicas, ser ativador ou componente de enzimas, e atua na fotossíntese e transpiração da planta, fazendo com que assim ela auxilie no controle de doenças (SATIS, 2023). O Níquel por sua vez tem sua participação no processo de fotossíntese, e é um cofator da enzima superóxido dismutase, que protege a planta contra os danos oxidativos, fazendo com que assim a planta fique mais resistente a doenças (MY FARM, 2023).

No caso do tratamento 5, também foi usado um indutor de resistência, que em sua formulação tem cobre em baixa concentração, ácido salicílico e jasmônico, tendo uma menor eficiência no controle de septoriose e cercosporiose em relação aos outros indutores de resistência.

O ácido salicílico e o ácido jasmônico faz as plantas ativarem mecanismos de defesa sistêmicos e locais, e produzem fitoalexinas, que são compostos de defesa natural da planta. Este tipo de indução de resistência tem se mostrado promissor para o controle de outras doenças, porém para septoriose e cercosporiose não se mostrou eficiente (SANTOS, 2021).

ANDRADE (2019), em seu experimento avaliou diferentes fungicidas no controle de *Septoria glycines* na cultura da soja, em que a aplicação de produtos à base de Cu, mostrou ter eficiência no controle de septoriose e cercosporiose, dados estes que corroboram com o presente trabalho.

Estes resultados diferem com o do trabalho de GABARDO et al., (2020), que em seu trabalho avaliaram produtos alternativos para o controle de doenças de final de ciclo na soja e concluíram que o indutor de resistência acibenzolar-S-methyl, os produtos alternativos (cálcio, cobre, manganês, zinco e molibdênio) e *A. nodosum* não apresentaram efeito sobre a severidade das DFC nas duas safras.

No T2 além de menor severidade e maior produtividade (Tabela 1), outro fator que chamou atenção foi a massa de mil grãos, pois foi o tratamento que obteve maior massa. Um dos fatores que podem ajudar a explicar essa maior massa de grãos é o uso da mistura de fungicidas multissítios no decorrer das aplicações, e o uso na segunda aplicação de produtos contendo protioconazol, que pertence ao grupo das triazolintionas, e contendo bixafen, que é do grupo das carboxamidas. O mecanismo de ação do mancozeb é associado à prevenção da respiração e da fotossíntese de patógenos, o que resulta na prevenção e no controle do desenvolvimento do fungo. Já o mecanismo de ação do protioconazol inibe a síntese de ergosterol do fungo, e do bixafen inibe a síntese de ATP (SANTOS, 2020).

Conforme GOMES et al., (2019) e SILVA et al., (2020) o protioconazole e o bixafen tem sido eficaz no controle da septoriose quando aplicado preventivamente ou nos estágios iniciais da infecção.

BLANC (2018), em seu trabalho, avaliou o controle químico de manchas foliares em diferentes cultivares de soja, onde descreve que os diferentes tratamentos de fungicidas influenciaram no MMG, sendo que nos tratamentos que apresentaram maior MMG, continha pelo menos uma aplicação de mancozeb e uma de bixafen, corroborando com o presente trabalho.

A circular técnica 193 da Embrapa do ano de 2023, avaliou a eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja, na safra 2022/2023, os ensaios foram realizados de forma cooperativa em 14 instituições de pesquisa espalhadas pelo Brasil, e nestes ensaios as maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com mancozeb + picoxistrobina + protioconazol, chegando a agregar de 5 a 8% a mais de controle em relação aos tratamentos sem a mistura de mancozeb + protioconazol, e obtendo uma produtividade de 17% a mais que a testemunha

(EMBRAPA, 2023), resultados estes que corroboram o presente trabalho.

A aplicação contínua de fungicidas com um único princípio ativo promove pressão seletiva e permite que cepas resistentes dominem a população de patógenos (BIGOLIN, 2015). Os controles realizados por fungicidas sítio-específicos como os inibidores de respiração no complexo 2, dehidrogenase succinato (SDHI), têm maior impacto no desenvolvimento de resistência a fungos fitopatogênicos. Nesse contexto, a aplicação de fungicidas sítio-específico misturados com fungicidas de outros grupos químicos constitui uma estratégia básica no manejo da resistência (SIEROTZKI; SCALLIET, 2013).

Além disso de acordo com JULIATTI et al., (2015), a mistura tripla pode realizar uma ampla gama de ações não apenas contra a ferrugem, mas também contra uma ampla gama de doenças e para prevenir a resistência associada a fungicidas sistêmicos.

O tebuconazol é uma molécula que já foi muito utilizada para o controle de septoriose e cercosporiose na soja, sendo uma das primeiras moléculas a serem usadas para o controle de septoriose e cercosporiose. No trabalho de PICININI E FERNANDES (1999), nos tratamentos que foi realizado a aplicação de tebuconazol a severidade de cercosporiose e septoriose ficou em torno de 30%, resultados similares ao presente trabalho.

Porem quando comparamos ao resultado de GODOY et al., (2021), com o uso de tebuconazol para o controle de cercosporiose e septoriose sua eficiência foi de 33%, comparado ao tratamento que teve melhor eficiência, ele teve um decréscimo de 21% de controle, e o tratamento neste ensaio que teve maior eficiência foi que continha bixafen + protioconazole + trifloxistrobina, corroborando com o presente trabalho.

No T4, que foram aplicados produtos com tebuconazol associados a carboxamidas e a multissítios,

e obtiveram níveis de severidade medianos, pois não foi o tratamento onde se obteve menor eficiência, mas também não foi o tratamento onde se obteve melhor performance.

No entanto, é importante considerar que a eficiência do tebuconazol no controle da septoriose e da cercosporiose pode variar de acordo com fatores como a dosagem aplicada, o momento da aplicação, as condições climáticas e a resistência do fungo a determinados fungicidas (ALMEIDA, 2021).

Os tratamentos que tiveram o uso de picoxistrobina e piraclostrobina, mesmo com mistura de multissítios ou indutores tiveram também tiveram resultados medianos no controle de septoriose e cercosporiose.

No trabalho de SOUZA et al., (2021) relata que a severidade de *Cercospora* na testemunha com a aplicação de Fox Xpro (T2 – 14%) não diferiu da severidade dos tratamentos 4 (picoxistrobina + ciproconazol).

## CONCLUSÕES

Os tratamentos que obtiveram melhor performance na safra 22/23 para o controle de Septoriose e cercosporiose, foi o uso da associação dos princípios ativos utilizados no T2 (mancozeb + protioconazole + bixafen + trifloxistrobina) e T6 (difenoconazol + propiconazol + ciproconazol + picoxistrobina + curative), trazendo resultados expressivos na produtividade.

O uso do indutor de resistência curative que contém cobre e níquel (T6), demonstrou ter eficiência no controle de Septoriose e Cercosporiose, podendo ser recomendado para ajudar no controle destas doenças, já os indutores utilizados no (T5) a base de ácido jasmônico e salicílico não se mostraram eficientes.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, GH Uso eficaz do tebuconazol no manejo de doenças fúngicas na soja. **Agricultura Tropical**, v. 2, pág. 23-30, 2021.
- ALVES, Viviane Moreira; JULIATTI, Fernando Cezar. Fungicidas no manejo da ferrugem da soja, processos fisiológicos e produtividade da cultura. **Summa Phytopathologica**, v. 44, p. 245-251, 2018.
- ANDRADE, Lucas Ribeiro. **Avaliação de diferentes fungicidas no controle de *Septoria glycines* na cultura da soja**. 2019.
- ARAÚJO JÚNIOR, Ivan Pedro de et al., **Controle químico de manchas foliares em diferentes cultivares de soja**. 2021.
- ARAUJO, B. S. D. L. (2021). **Relatório final de atividades do estágio supervisionado obrigatório bacharelado em agronomia** (Bachelor's thesis, Brasil).
- ATHOW, KL; LAVIOLETTE, FA Efeitos da proteção de vagens na germinação de sementes de soja e infecção por *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* e outros microrganismos. **Fitopatologia**, v. 63, n. 8, pág. 1021-3, 1973.
- AVENOT, H.; MICHAILIDES, T. J. Resistance to boscalid fungicide in *alternaria alternata* isolates from pistachio in California. **Plant Disease**, v. 91, n. 10, p. 1345- 1350, 2007.
- BALARDIN, R. S. (2002). **Doenças da soja: importância, danos e medidas de controle**. Londrina: Embrapa Soja
- BALARDIN, R. S., Andrade, F. P., & Cruz, J. C. (2013). **Efeito de diferentes épocas de aplicação de fungicidas na produtividade de grãos e qualidade fisiológica de sementes de soja**. *Summa Phytopathologica*, 39(2), 91-97.
- BIGOLIN, H. L. (2015). **Eficiência de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja** (*Phakopsora pachyrhizi*).
- BLANC, Rafael Bairros; JÚNIOR, Cláudio Vaz. Avaliação de produtividade de cultivares de soja em Pinhão-PR. **TECH & CAMPO**, v. 1, n. 1, p. 77-89, 2018.
- CARVALHO, Larissa Silva. **"Tendências Da Literatura Acerca Das Pesquisas Com Fungicidas No Brasil"**. (2023).
- CERUTTI, F. C., Muller, A. L., & Brustolin, D. B. (2021). **MANEJO QUÍMICO DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA**. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, 7(11), 244-256.
- CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. Monitoramento Agrícola**. Safra 2021/22. (2022).
- COSTA, I. F. D. D. (2005). **Controle de doenças de final de ciclo na cultura da soja (Doctoral dissertation**, Universidade Federal de Santa Maria).
- EMBRAPA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306 p.
- EMBRAPA. **Doenças da soja: estratégias de manejo**. Circular Técnica, 2008.
- FARIAS, J. R. B., Nepomuceno, A. L., & NEUMAIER, N. (2007). **Ecofisiologia da soja**.
- FEDERIZZI, Luiz Carlos. A soja como fator de competitividade no Mercosul: histórico, produção e perspectivas futuras. **III Encontro CEPAN: Vantagens Competitivas dos Agronegócios no Mercosul, Porto Alegre, CD dos Anais, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios-CEPAN/UFRGS**, 2005.
- FONSECA, E. M. D. S., & DE ARAUJO, R. C. (2015). **Fitossanidade: princípios básicos e métodos de controle de doenças e pragas vegetais**. Saraiva Educação SA.
- FRAC - **FUNGICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE**. Frac code list. Disponível em: [https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2022-final.pdf?sfvrsn=b6024e9a\\_2](https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2022-final.pdf?sfvrsn=b6024e9a_2). Acesso em: 29 Out. 2023.

- GISI, U.; SIEROTZKI, H. Fungicide modes of action and resistance in downy mildews. **Plant Pathology**, v. 122, p. 157-167, 2008.
- GODOY, C. V. et al., **Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja, na safra 2020/2021: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Embrapa, Circular Técnica, n. 176, 2021.
- GOMES, A. et al., Eficiência do proclorazolo no controle de septoriose. **Revista Brasileira de Agricultura**, 2019, vol. 34, no. 2, pp. 45-52.
- HIRAKURI, M. H., & Lazzarotto, J. J. (2014). **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**.
- ITO, M. F. (2013). **Principais doenças da cultura da soja e manejo integrado**. *Nucleus*, 10(3), 83-101.
- ITO, M. F., & Tanaka, M. A. D. S. (1993). **Soja-- principais doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides**.
- JULIATTI, F.C.; JULIATTI, B.C.M.; FIGUEIRÓ, A. de A. Resistência de fungos aos fungicidas na cultura da soja e do milho: evolução do problema no Brasil, aspectos moleculares e estratégias para o seu manejo correto e seguro. In: Núcleo de Estudos em Fitopatologia (NEFIT). **Avanços da fitopatologia no agronegócio**. Lavras: NEFIT, 2015. 204p.
- KLAPPACH, K. **Informação sobre carboxamidas em ferrugem da soja**. Frac International, SDHI – Working group. Informativo 01/2017, 2017.
- Martins, J. P. D. O. (2023). **Estratégias de controle da ferrugem asiática na cultura da soja**.
- MARTINS, Mônica C. et al., Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 179-184, 2004. <https://www.myfarm.com.br/niqul-nas-plantas/>
- MEYER, M. C., Campos, H. D., Godoy, C. V., Utiamada, C. M., Seii, A. H., Dias, A. R., ... & Venancio, W. S. (2018). **Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (Sclerotinia sclerotiorum) em soja, na safra 2017/18: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja.
- MORAIS, T. R. (2022). **Vigor e germinação de sementes de soja com mancha-púrpura**.
- NAVARRO JÚNIOR, Hugo M.; COSTA, José A. **Expressão do potencial de rendimento de cultivares de soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, n.3, p.275-279, 2002.
- OLIVEIRA, M. C. N., & Reis, E. M. (2015). **Aplicação de fungicidas na cultura da soja: uma análise de custo-benefício para o produtor**. Revista Brasileira de Agricultura, 90(2), 123-136.
- PATHAN, MA et al., Efeitos de Cercospora kikuchii na germinação e qualidade de sementes de soja. **Doença das plantas**, v. 73, n. 9, pág. 720-723, 1989.
- PELÚZIO, J. M., & Erasmo, E. A. L. (2017). **Controle químico da mancha-alvo da soja (Corynespora cassiicola) no cerrado tocantinense-Brasil**.
- PICININI, E. C.; Fernandes, J. M.; Controle químico de oídio e de doenças de fim de ciclo na cultura de soja na safra 1998/1999. **Resultados de Soja da Embrapa Trigo**, pág. 199-204, 1999.
- REIS, D. A soja. **APROSOJA, 2018**. Disponível em <<https://aprosojabrasil.co,m.br/a-soja/>> Acesso em: 23 de mai. 2022.
- REIS, E. M.; REIS, A. C.; CARMONA, M. A. **Manual de fungicidas: guia para o controle químico de doenças de plantas**. 6. ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2010.
- RIBEIRO, F. C.; et al (2017). **Controle químico de mancha-alvo da soja (Corynespora cassiicola) no cerrado tocantinense –Brasil**. Gurupi, Universidade Federal do Tocantins, 26-36.
- RUSSEL, P. E. **Sensitivity baseline in fungicide resistance researc and management**. FRAC. Monograph, Cambridge, 2004.
- SANTOS, CD Eficiência de ácido salicílico e ácido jasmônico no manejo de doenças fúngicas na

- cultura da soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 26, n. 2, pág. 87-94, 2021.
- SANTOS, CDS Modo de ação do mancozeb no controle de patógenos fúngicos em culturas de soja. **Revista de Agricultura Sustentável**, v. 16, n. 3, pág. 55-62, 2020.
- SATIS, 2023. **Entenda por que o cobre é um importante aliado no combate às doenças.** Disponível em: <<https://www.satis.ind.br/blog/interna/entenda-por-que-o-cobre-e-um-importante-aliado-no-combate-as-doencas#:~:text=O%20cobre%20atua%20como%20elemento,auxiliando%20na%20resist%C3%Aancia%20a%20doen%C3%A7as,>>. Acesso em 01/10/2023
- SIEROTZKI, H.; SCALLIET, G. A. Review of current knowledge of resistance aspects for the next-generation succinate dehydrogenase inhibitor fungicides. **Phytopathology**, v. 103, n. 9, p. 880-887, 2013.
- SILVA, AB Eficácia do difenoconazol no controle da septoriose e cercosporiose na soja. **Revista Brasileira de Agricultura**, v. 2, pág. 45-52, 2019.
- SILVA, B. et al., Eficácia do bixafen no controle de septoriose. **Revista Brasileira de Fitopatologia**, 2020, vol. 38, no. 4, pp. 367-372.
- SOUZA, G. C.; DE LIMA JUNIOR, A. R.; GODOY, C. V. **Avaliação da eficiência de fungicidas para o controle de doenças de final de ciclo em Londrina, PR.** 2021.
- TECNOLOGIAS de produção de soja – **Região Central do Brasil 2014.** – Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.16).
- TORREZAN, E. (2023). **Caracterização dos mecanismos de indução de resistência à ferrugem asiática da soja (Phakopsora pachyrhizi), por meio de dados ômicos, em plantas de soja tratadas com oligogalacturonídeos (OGs)** (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- XAVIER, S. A.; KOGA, L. J.; BARROS, D. C. M.; CANTERI, M. G.; LOPES, I. O. N.; GODOY, C. V. Variação da sensibilidade de populações de *Phakopsora pachyrhizi* a fungicidas inibidores da desmetilação no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v. 41, n. 3, p. 191-196, 2015.
- YORINORI, J. T. (1994). **Soybean diseases in Brazil: current status and research needs.** *Fitopatologia Brasileira*, 19(3), 285-293.
- ZAMBOLIM, L. **Resistência de fungos a fungicidas.** In: ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO, M. Z. da; SANTIAGO, T. O que Engenheiros Agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. 3ª ed. Viçosa, UFV/DEP, p. 359-395. 2008.