



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS EM MISTURA COM
INSETICIDA NO MAJENO DE FERRUGEM ASIÁTICA DA
SOJA**

RICARDO SILVA DE CARVALHO

**Rio Verde, GO
2022**

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

BACHARELADO EM AGRONOMIA

RICARDO SILVA DE CARVALHO

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. Dr. Leonardo de Castro Santos.

Rio Verde, GO
2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

C331e Carvalho, Ricardo Silva de
EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS EM MISTURA COM
INSETICIDA NO MAJENO DE FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA /
Ricardo Silva de Carvalho; orientador Leonardo de
Castro Santos. -- Rio Verde, 2022.
23 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2022.

1. Phakopsora pachyrizi. 2. Glycine max. 3.
manejo fitossanitário. 4. interação. 5. doenças
fúngicas. I. Santos, Leonardo de Castro, orient. II.
Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, 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 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 Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: | _____ |

Nome Completo do Autor: Ricardo Silva de Carvalho

Matrícula: 2018102200240010

Título do Trabalho: Eficiência de fungicidas em mistura com inseticida no manejo de ferrugem asiática da soja.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: ___/___/___

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

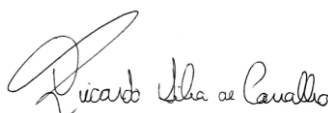
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:


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

Rio Verde, 11 de maio de 2022.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:


Leonardo de Castro Santos
2022.05.11 15:22:04
-03'00'

Assinatura do orientador



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

Ata nº 18/2022 - GEPTNM-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos dez dias do mês de maio de 2022, às 14 horas e 15 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta por: Leonardo de Castro Santos (orientador), Pablo da Costa Gontijo (membro) e Luiz Fernando Ribeiro Junior (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “Eficiência de fungicidas em mistura com inseticidas no manejo de ferrugem asiática da soja” do discente Ricardo Silva de Carvalho, Matrícula nº 2018102200240010 do Curso de Bacharelado em Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, posteriormente, houve arguição do discente pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelo orientador e membros da banca. O orientador assina em nome do membro Luiz Fernando Ribeiro Junior.

(Assinado Eletronicamente)

Leonardo de Castro Santos

Orientador

(Assinado Eletronicamente)

Pablo da Costa Gontijo

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Luiz Fernando Ribeiro Junior

Membro

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Pablo da Costa Gontijo**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/05/2022 16:22:05.
- **Leonardo de Castro Santos**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/05/2022 16:21:16.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/05/2022. 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: 387462

Código de Autenticação: a004107e8c



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Rio Verde
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, None, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970
(64) 3620-5600

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me conceder forças para ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da minha vida acadêmica.

À minha Família, pela educação, princípios e amor ao trabalho, sem os quais tornariam minha caminhada muito mais complexa.

Aos meus professores, pelo serviço de excelência prestados no sentido de transmitir seus conhecimentos.

Aos meus amigos, pelo companheirismo e vigilância ao longo da caminhada acadêmica.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 Cultura da Soja no Brasil	8
2.2. Ferrugem Asiática da Soja.....	8
2.3. Estratégias no Controle Químico da Ferrugem Asiática da Soja.....	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÃO	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

RESUMO

CARVALHO, Ricardo Silva de. **Eficiência de fungicidas em mistura com inseticida no manejo de ferrugem asiática da soja.** 2022. 24p. Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2022.

A ferrugem asiática está disseminada em todas regiões produtoras de soja do Brasil e o manejo fitossanitário, em razão das condições ambientais inerentes ao país, é responsável contribuir substancialmente à produção desta cultura. Entretanto, algumas das ferramentas adotadas por técnicos e agricultores são colocadas em prática sem respaldo científico. Exemplarmente, tal situação ocorre pela mistura, a nível de campo, de fungicidas e inseticidas em mesma calda de aplicação. Diante deste cenário, considerando a corriqueira ocorrência desta prática em propriedades produtoras de soja, o presente trabalho objetivou avaliar 3 fungicidas: Azoxistrobina + Benzovindiflupyr, Picoxistrobina + Ciproconazol, Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozeb; associados ou não a 2 inseticidas: Benzoato de Emamectina e Tiametoxam + Lambda-cialotrina; com objetivo de aferir se esta interação configura significativa alteração na eficácia dos produtos com atividade antifúngica em relação ao controle de ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Os parâmetros utilizados na análise foram severidade, AACPD, desfolha e produtividade. Não houve efeito nos parâmetros avaliados, mediante a associação de qualquer dos inseticidas a qualquer dos fungicidas. Todos os tratamentos com fungicidas, isolados ou em associação com inseticidas, controlaram a doença.

Palavras-chave: *Phakopsora pachyrhizi*, *Glycine max*, manejo fitossanitário, interação, doenças fúngicas, produtividade.

1. INTRODUÇÃO

Dada como uma das principais culturas inerentes à agricultura brasileira, a soja representa substancial parcela da produção de grãos no país. A versatilidade em sua utilização, seja na alimentação animal, por meio do farelo, ou humana, por meio do óleo, assegura protagonismo desta frente aos demais cultivos (SILVA et al, 2011). Ademais, considerando a dependência econômica do país em relação à atividade agrícola, pode-se inferir que a saúde da economia brasileira está diretamente relacionada ao desempenho da cultura da soja (SILVA et al, 2011).

Apesar da sua rentabilidade e relevância no contexto brasileiro, produtividade e qualidade da soja são diretamente influenciados por fatores internos e externos no decorrer do cultivo. Essa é invariavelmente exposta a perdas relacionadas a pragas e doenças, as quais, somadas, podem ocasionar perdas da ordem de até 100% da produção esperada (TRENTINI, et al., 2017).

Neste sentido, impedindo o incremento de produtividade de soja e, conseqüentemente, estão adversidades como os fungos fitopatogênicos. Dentre os quais, se destaca o *Phakospora pachyrhizi*, fungo causador da ferrugem asiática que por causar, dentre outros sintomas, o precoce amarelamento e queda prematura das folhas, limita a plena formação de grãos (SOARES, 2004). Estima-se que a incidência de ferrugem asiática da soja, no Brasil, possa causar perdas de 10% até 90% na produção de lavouras atingidas (ROCHA et al, 2019).

A necessidade por controle do fungo, antes que este possa prejudicar de alguma forma o cultivo da soja, exige um manejo em distintas frentes. Seja for meio de métodos culturais que reduzam as fontes do inóculo, cultivo de variedades precoces, semeadura antecipada ou aplicação de fungicidas, a forma de se cultivar soja no Brasil é rotineiramente adaptada primando pela sustentabilidade desta (FIALOS et al, 2013). Entretanto, verifica-se no controle químico, o método mais utilizado e indicado para a supressão do patógeno. Considerando variáveis técnicas, tais como aplicações preventivas, identificação precoce e pulverização nos estádios adequados da cultura, o controle químico é imprescindível na soma de estratégias que integram o manejo integrado de doenças (MID) (DIAS et al, 2018).

Neste viés, relativo à utilização de produtos químicos com atividade antifúngica, verifica-se hodiernamente, visando a redução de custos e melhora da logística de aplicação, a mistura de tais com inseticidas em uma mesma aplicação (PETTER et al, 2013). Em algumas situações, as misturas entre inseticidas e fungicidas podem levar a ocorrência de interações que se manifestam de forma, aditiva, antagônica ou sinérgica, que podem ou não prejudicar o

controle, além de produzir efeitos desconhecidos quanto à toxicologia (GAZZIERO & SOUZA, 1993; TREZZI, 2005). Segundo Gazziero (2015), a mistura de agroquímicos em tanque é adotada em 95% das pulverizações realizadas pelos agricultores, utilizando-se de dois a cinco produtos na calda de aplicação, sendo que a associação mais frequente (31%) é de fungicidas com inseticidas. Mesmo com a ampla utilização, pouco se conhece sobre a compatibilidade da mistura de diferentes produtos (MACIEL et al., 2010). Ainda que amplamente realizada a nível de campo, esta associação é muito pouco discutida no âmbito acadêmico, estando a classe produtiva carente de embasamento técnico sobre esta prática.

Apesar de não se necessitar de registro, é necessário e importante o conhecimento em relação às possíveis misturas, em tanque de aplicação, com produtos de diferentes ingredientes ativos e formulações, visando evitar possíveis danos e prejuízos à cultura e possibilidade de ineficiência dos mesmos (PETTER et al., 2013). (CEREZA et al. 2019) avaliando o antagonismo entre tratamentos com inseticidas, fungicidas e protetor em sementes de arroz irrigado, associação reduziu a germinação, o vigor de sementes e a matéria seca da parte aérea de plantas de arroz irrigado. Ainda, verificaram que o aumento no tempo entre o tratamento das sementes e a semeadura reduziu a germinação de arroz. Com isso, observaram que a associação inseticidas e fungicidas, com o protetor, no tratamento de sementes, pode ter ação antagonista e interferir no estabelecimento da cultura.

Desta maneira, o presente trabalho se propôs, mediante esta notória demanda do setor produtivo, avaliar os efeitos da associação de fungicidas e inseticidas em uma mesma aplicação no controle de ferrugem asiática na cultura da soja. Esperou-se por meio deste, embasar cientificamente uma prática já realizada em considerável parcela das áreas produtivas do Brasil.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura da Soja no Brasil

A soja é, em função de sua multifuncionalidade, e capacidade do clima e solos brasileiros em produzir a commodity, uma das principais culturas inseridas no sistema agrícola do Brasil (UMBELINO, 2021). O grão é responsável por fundamentar um mercado que movimenta cerca de 60 bilhões de dólares anuais, integrando uma larga base de empregos diretos e indiretos no país (MORAES et al, 2021). O Brasil se destaca no cenário mundial como um dos maiores produtores e exportadores de soja do mundo, perdendo apenas para os Estados Unidos. Além de sua importância econômica, a soja ainda apresentar algumas valiosas características nutricionais, seja para a alimentação humana, seja animal, como fonte de proteína, fibras e gorduras insaturadas, entre outros (BIGOLIN, 2015).

A área plantada de soja na safra 2021/22 de soja alcançou os 40,8 milhões de hectares, resultando em uma produção de 122,4 milhões de toneladas. Entretanto, previsões indicam uma demanda interna (50 milhões de toneladas) e externa (77 milhões de toneladas) pelo grão, resultam em um cenário deficitário de cerca de 4,6 milhões de toneladas (CONAB, 2022). Indicando, apesar da expressiva produção, um contexto de falta do produto no mercado interno. Considerando um mercado crescente de demanda, estratégias no sentido de aprimorar e incrementar a produtividade do grão devem estar no horizonte.

2.2. Ferrugem Asiática da Soja

Com toda a importância do cultivo e a expansão da soja para novas áreas, problemas fitossanitários vêm limitando o agricultor brasileiro a atingir a produtividade desejada, principalmente em virtude de problemas como doenças. Apresentando-se como objeção à produção de soja, a incidência de ferrugem asiática pode representar danos entre 10 a 90%, em termos de produtividade (GODOY et al, 2015; ROCHA et al., 2019). Tal capacidade danosa da doença a coloca em uma posição central na discussão sobre produção de soja e, uma vez não manejada, pode comprometer a sustentabilidade do sistema produtor de soja no Brasil e no mundo.

A ferrugem asiática destaca-se como uma doença fúngica importante, que teve seu primeiro relato em 2001 no Paraguai e, em sequência, acabou incidindo em outros países como

Brasil (LEDERMANN, 2015). De acordo com (JUNIOR, 2007), o primeiro registro da ferrugem asiática em Goiás foi em março de 2002, nos municípios de Rio Verde, Chapadão do Céu, Jataí e Mineiros, com perdas variando de 30 a 70%. A doença apresenta como sintomatologia principal o rápido amarelecimento e queda prematura das folhas, prejudicando assim o pleno enchimento dos grãos e consequente redução de produtividade (LEDERMANN, 2015).

A ferrugem asiática da soja é causada pelo fungo biotrófico *Phakopsora pachyrhizi* Sydow e Sydow (1914), que possui uma ampla gama de espécies hospedeiras, como trigo, feijão de corda, feijão caupi, plantas de cobertura e plantas daninhas como o leiteiro, onde o fungo também pode sobreviver e se multiplicar (MAIS SOJA, 2022). Os esporos do fungo, chamados de urediniósporos, são disseminados facilmente pelo vento de um local para outro podendo atingir longas distâncias. Os seus sintomas, segundo (NASCIMENTO et al, 2018), se iniciam com lesões de coloração castanho que são observadas na parte abaxial da folha, evoluindo, em cerca de 5 a 8 dias para pústulas, já com produção de esporos e capacidade de evolução na lavoura. Ainda, a infecção causa modificações no comportamento da planta, alterações fisiológicas, reduzindo produtividade em todos seus componentes, seja no número de vargens, número de grãos e peso destes.

Os sintomas podem se manifestar em qualquer estágio de desenvolvimento da cultura e em qualquer parte da planta: cotilédones, hastes e folhas, dependendo da disponibilidade do inóculo e das condições ambientais, sendo que os sintomas nas folhas são os mais característicos (CAMARGOS, 2017). Ainda segundo o autor a identificação e diagnóstico da ferrugem é feita pela observação das folhas inferiores onde se inicia a infecção, na face abaxial ou inferior, utilizando lupas com 10x a 30x de aumento, onde ocorre o aparecimento de saliências semelhantes a pequenas feridas, pontuações de coloração mais escura, caracterizando a manifestação da fase inicial da infecção (germinação do uredósporo e penetração da folha). Após o desenvolvimento do fungo no interior do tecido ocorre a formação da estrutura de reprodução do fungo (urédias), onde são formados e disseminados os esporos do patógeno.

A severidade da doença deve-se, principalmente, às variações nas condições do ambiente. No Brasil, o patógeno encontrou condições favoráveis de desenvolvimento, o que justifica sua rápida disseminação (CAMARGOS, 2017).

2.3. Estratégias no Controle Químico da Ferrugem Asiática da Soja

Inerentes ao processo de produção de soja no Brasil, fungos e insetos pragas apresentam-se como potenciais fatores de objeção à sustentabilidade deste. Presentes, majoritariamente no ambiente produtivo de forma contínua e simultânea, a viabilidade do controle de tais está relacionada a uma conveniente prática agrônômica sem qualquer regulamentação no país e, atualmente, realizada sob responsabilidade, única e exclusiva, do produtor rural (PETTER et al, 2013). Para o manejo da ferrugem asiática da soja é preciso integrar medidas culturais, de resistência genética e uso de fungicidas quando ela incide (GODOY et al., 2020).

Para reduzir as consequências da incidência da ferrugem asiática na soja existem algumas medidas que devem ser utilizadas de forma lógica e racional. Dentre as principais técnicas de controle, recomenda-se o uso de fungicidas formulados em mistura com grupos químicos diferentes (GODOY, 2014). Ainda de acordo com o mesmo autor, o fungicida deve ser aplicado de forma preventiva, ou seja, sem sintoma da doença ou no aparecimento dos primeiros sintomas. É importante também realizar a semeadura no início da época recomendada, utilizar cultivares precoces, respeitar o vazio sanitário, eliminando plantas voluntárias de soja na entressafra.

A associação de fungicidas e inseticidas na mesma cauda de aplicação pressupõe a primordialidade no controle de ambos objetores, não raro, em épocas muito próximas. A associação de diferentes classes de agrotóxicos é uma prática que pode trazer benefícios econômicos, se feita de forma técnica. Em algumas situações, as misturas entre fungicidas e inseticidas podem levar à ocorrência de interações, que se manifestam de forma aditiva, antagônica ou sinérgica (Calabrese, 1991), o que pode ou não prejudicar o controle, bem como produzir efeitos desconhecidos quanto à toxicologia (PETTERS et al., 2013).

Mesmo não sendo necessário o registro de misturas, é de grande importância o conhecimento sobre os produtos a serem misturados (PETTER et al., 2013). Desta maneira, desconsiderando a eventual interação antagônica entre tais, esta prática é absolutamente compreensível, uma vez que duas ou mais operações são concentradas em apenas uma. Desta forma, mitigando o número de entradas na área, gasto de combustível, volume de água, tempo de exposição do trabalhador rural ao agrotóxico, desgaste do maquinário, e, sobretudo, evitando um processo compressivo no solo (GUIMARÃES, 2014).

A associação de tais produtos com diferentes propriedades físicas e químicas, entretanto, levanta desconfiança por parte dos agricultores e técnicos responsáveis, sobre preservação da eficácia destes quando aplicados de forma isolada. Embora seja majoritariamente empregada

por agricultores, esta é realizada sem o respaldo de conhecimento técnico científico, produzido mediante a utilização de metodologia amplamente aceita.

Partido do pressuposto que a associação de produtos de diferentes classes em mesma calda de aplicação é corriqueira em cerca de 97% das propriedades brasileiras, verifica-se a primordialidade na avaliação nos possíveis efeitos desta prática (GAZZIERO, 2015). Contudo, o contexto atual no que tange à disponibilidade de informações sobre o assunto, reflete uma notória desproporcionalidade entre a frequência que esta prática é adotada a nível de campo e a produção científica objetivando esclarecimentos neste sentido.

A interação entre fungicidas e inseticidas pode produzir efeitos antagônicos (eficácia dos produtos envolvidos decresce pela associação), aditivos (eficácia dos produtos envolvidos é mantida comparadamente à aplicação individualizada) ou sinérgicos (eficácia dos produtos é acrescida pela associação). Tal mudança em relação às qualidades individuais de cada produto está intrinsecamente relacionada à incompatibilidade física ou química entre tais (SOARES E ROGGIA, 2018).

A economia gerada pela mistura produtos de diferentes classes em caldas de mesma aplicação é válida, desde que esse posicionamento seja tomado de forma técnica, ou seja, haja conhecimento científico suficiente para embasar e prever o comportamento dos específicos produtos envolvidos na prática (PETTER et al, 2013). Avaliando a interação de inseticidas e fungicidas em mesma calda de aplicação, Soares e Roggia (2018) contemplaram os produtos utilizados no contexto em que o presente trabalho foi executado. Considerando a dinâmica de produtos e alta variabilidade de resposta, em função da região, encontrou-se justificativa para a execução do presente experimento, visando expor produtos atuais utilizados no manejo fitossanitário da soja na região de Rio Verde-GO. Deste modo, fica evidente que, mediante a demanda de informações precisas em relação à manutenção da eficácia de fungicidas no controle de ferrugem asiática da soja quando associados em mesma calda de aplicação à inseticidas, é notória a relevância do desenvolvimento do presente trabalho.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi executado no Centro de Inovação e Tecnologia – CIT GAPES, no período da safra 2019/2020 (20/12/2019 a 08/04/2020), instalado nos pontos de coordenadas latitude de 17° 52.111' S e longitude de 50° 55.619' W, à 735 metros de altitude. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006).

A semeadura foi realizada no sistema de plantio direto (SPD) feita com a cultivar Brasmax Bônus IPRO, variedade representativa na região em estudo, no dia 20/12/2019, em espaçamento de 0,5m entre linhas, constituindo uma população de 250.000 plantas por hectare. O plantio foi realizado fora da janela ideal para a região, uma vez que se buscava uma condição de maior pressão de ferrugem para a condução do ensaio. Em relação à correção, fertilização e os diferentes tratos culturais anteriores ao plantio, foram realizadas aquelas práticas determinadas para o melhor desenvolvimento do cultivo da soja. O ensaio foi submetido à gessagem (1500 kg ha⁻¹), à adubação (500 kg ha⁻¹ de NPK 0-20-20) e a posterior dessecação (2,5L de Roundup® transorb, 0,8 L de Select® e 0,5 L de Nimbus®) e controle de plantas daninhas (1,5 L ha⁻¹ de Gramoxone®, 1,2 L ha⁻¹, Dual Gold® e 0,2 L ha⁻¹ de Agral®) no sistema plante-aplique. Quanto à tecnologia de aplicação, 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. O experimento foi conduzido sob DBC (Delineamento em Blocos ao Acaso), com 10 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em programas de controle químico para a ferrugem asiática com diversos fungicidas, adicionados ou não de inseticidas recomendados, para a cultura, todos nas doses recomendadas na bula (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos aplicados, ingredientes ativos e concentrações aplicadas nas associações de fungicidas e inseticidas utilizados no experimento. Rio Verde, 2020.

Trat.	Fungicida	Ingrediente Ativo	Concentração	Inseticida	Ingrediente Ativo	Concentração
1	Testemunha	-	-	Testemunha	-	-
2	Elatus	Azoxistrobina + Benzovindiflupyr	300 + 150	Testemunha	-	-
3	Cronnos	Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe	26,66 + 33,33 + 400	Testemunha	-	-
4	Aproach Prima	Picoxistrobina + Ciproconazol	200 + 80	Testemunha	-	-
5	Aproach Prima	Picoxistrobina + Ciproconazol	200 + 80	Engeo Pleno	Tiametoxam + Lambda- cialotrina	141 + 106
6	Aproach Prima	Picoxistrobina + Ciproconazol	200 + 80	Proclaim	Benzoato de Emamectina	50
7	Elatus	Azoxistrobina + Benzovindiflupyr	300 + 150	Engeo Pleno	Tiametoxam + Lambda- cialotrina	141 + 106
8	Elatus	Azoxistrobina + Benzovindiflupyr	300 + 150	Proclaim	Benzoato de Emamectina	50
9	Cronnos	Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe	26,66 + 33,33 + 400	Engeo Pleno	Tiametoxam + Lambda- cialotrina	141 + 106
10	Cronnos	Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe	26,66 + 33,33 + 400	Proclaim	Benzoato de Emamectina	50

Cada tratamento consistia na aplicação sucessiva em 4 entradas nas doses recomendadas pelos fabricantes dos seguintes produtos Azoxistrobina + Benzovindiflupyr, Picoxistrobina + Ciproconazol, Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozeb; associados ou não a 2 inseticidas: Benzoato de Emamectina e Tiametoxam + Lambda-cialotrina, além de uma testemunha sem nenhum tratamento de inseticida ou fungicida. A primeira aplicação, como sugerem os fabricantes, conforme recomendação de bula, ocorreu no pré-fechamento da cultura no dia 24/01. A partir da primeira, as demais três aplicações ocorreram com um intervalo de 15 dias (Tabela 2).

Tabela 2. Período de execução de aplicações dos produtos fitossanitários utilizados no ensaio. Rio Verde, 2020.

1° Aplicação	2° Aplicação	3° Aplicação	4° Aplicação
24/01/2020	10/02/2020	25/02/2020	13/03/2020
35 DAS	52 DAS	67 DAS	84 DAS

As seguintes variáveis foram avaliadas para aferição da eficácia dos tratamentos: Severidade: estimada por meio de coletas semanais de 20 folhas por parcela (10 folhas do terço superior e 10 folhas do terço médio da planta) a partir da primeira incidência de ferrugem asiática na testemunha (03/03/2020), segundo escala diagramática proposta por (FRANSESCHI et al, 2020) (Figura 1).

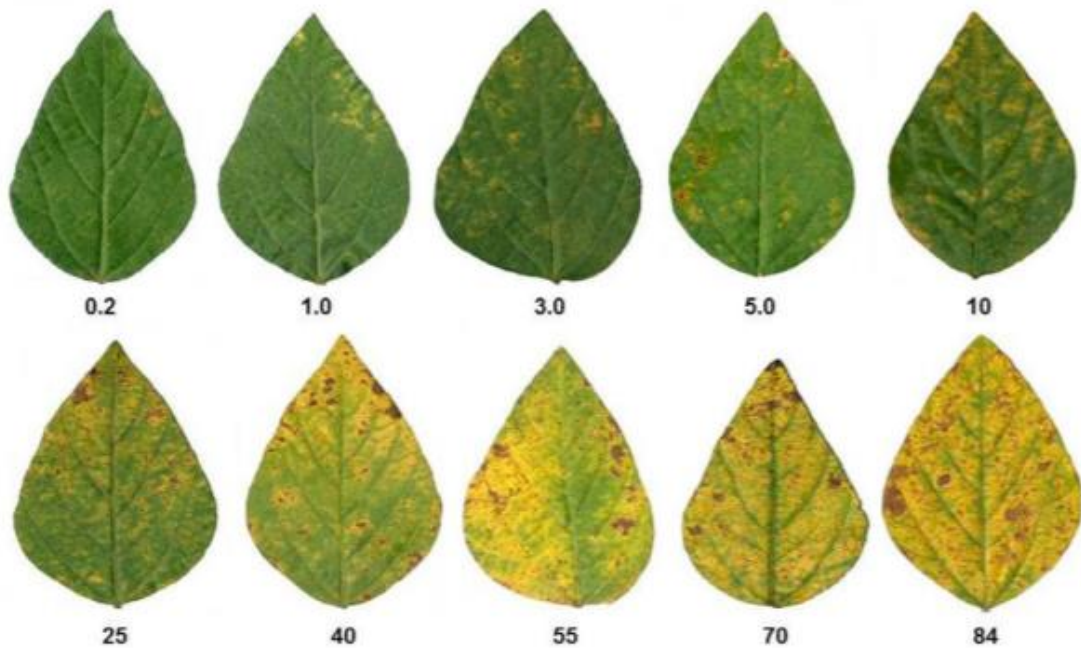


Figura 1. Área padrão da doença para auxiliar as estimativas visuais de severidade da ferrugem asiática em folhas de soja. Os números representam o percentual da área foliar com sintomas (necrose e clorose) (Franceschi et al, 2020).

As folhas coletadas foram analisadas em lupa, para facilitar a visualização dos sintomas da doença. As demais coletas ocorreram nos dias 10/03, 20/03 e 27/03 (Tabela 3). As coletas foram interrompidas no dia 27/03 pela desfolha por completo da testemunha, impedindo a continuidade das avaliações;

Tabela 3. Período de realização das análises de severidade de ferrugem asiática em folhas de soja avaliadas no ensaio. Rio Verde, 2020.

1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
11/02/2020	18/02/2020	28/02/2020	03/03/2020	10/03/2020	20/03/2020	27/03/2020

A AACPD (Área Abaixo da Curva da Progressão da Doença), obtida por meio da construção de gráfico de severidade em função do tempo e cálculo da área abaixo da curva segundo o método de soma dos trapézios (CAMPBELL & MADDEN, 1990); Avaliação de desfolha, considerando o percentual de folhas senescentes na última avaliação de severidade (HIRANO et al., 2010); Estimativa de produtividade (sacas ha⁻¹), estimada da colheita de cada tratamento com colhedora de parcelas. A colheita de todo experimento ocorreu no dia 08/04/2020, mediante a utilização de uma colhedora de parcelas (Figura 2).



Figura 2: Colheita das parcelas para análise de estimativa de produtividade de soja avaliadas no ensaio. Rio Verde, 2020.

Os dados obtidos foram sumarizados e submetidos a teste de normalidade, análise de variância e teste de Scott-Knott a 5% de nível de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o objetivo do trabalho em avaliar a eficácia de fungicidas no controle de ferrugem asiática na soja, mediante a associação ou não destes em mesma calda de aplicação com inseticidas, determinação da severidade de ferrugem asiática, projeção da AACCD e determinação de produtividades, foram obtidos relevantes resultados. Mediante o desenvolvimento do ensaio foram colhidos diversos dados que refletem a eficácia do manejo químico antifúngico frente à interação ferrugem asiática e planta de soja. Uma vez colhidos, estes foram submetidos à análise de variância e em caso de não nulidade da hipótese alternativa, foram posteriormente expostos ao teste de comparação de médias de Scott-Knott a 5% de nível de significância. Considerando-se os dados de avaliações de severidade aos 91 dias após a semeadura, AACPD, desfolha e produtividade, verificou-se que todos os tratamentos contendo fungicidas, isolados ou em associação com inseticidas, diferiram da testemunha (Tabela 4).

Tabela 4. Severidade da ferrugem asiática da soja nos diferentes tratamentos, ao longo de DAS (dias após semeadura), desfolha, produtividade e área abaixo da curva de progresso da doença. Média de 4 repetições.

Tratamento	Severidade Média em DAS (%)				Desfolha (%)	Produtividade (sc ha ⁻¹)	AACPD
	67	74	81	91			
1	0 a	0,61 a	5,8 a	14,71 a	97,38 a	49,79 b	124,97 a
2	0 a	0 b	1,68 a	6,12 b	81,64 b	56,03 a	44,86 b
3	0 a	0 b	0,71 a	3,62 b	71,98 d	59,02 a	24,15 b
4	0 a	0 b	0,29 a	4,95 b	73,49 c	57,53 a	27,2 b
5	0 a	0 b	0,85 a	5,16 b	75,99 c	56,05 a	33,08 b
6	0 a	0 b	0,7 a	4,2 b	74,74 c	58,19 a	26,98 b
7	0 a	0 b	1,56 a	6,29 b	81,18 b	55,98 a	44,68 b
8	0 a	0 b	1,42 a	7,26 b	82,67 b	55,58 a	48,44 b
9	0 a	0 b	0,83 a	3,73 b	71,48 d	57,16 a	25,71 b
10	0 a	0 b	0,36 a	2,63 b	70,98 d	57,42 a	16,25 b

Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

A associação de inseticidas e de fungicidas, para aplicação na mesma calda de aplicação, tem sido uma prática comum em áreas com lavouras de soja (SOARES E ROGGIA, 2018). Ainda, segundo os autores, esta interação, entre os produtos, pode gerar um efeito aditivo, verificado pela soma das qualidades individuais de cada formulação, podendo ser sinérgico (a ação é superior à adição do benefício individual de cada formulação) ou antagônico (a ação é inferior à adição do benefício individual de cada formulação). O antagonismo pode ser em

razão da incompatibilidade física e/ou da incompatibilidade química entre produtos, alterando a qualidade do controle obtido com as pulverizações (PETTERS et al., 2013).

Partindo da premissa de que os resultados de severidade ao longo do tempo são expressos pela AACPD, constata-se que em termos de área lesionada houve diferença estatisticamente significativa somente entre a testemunha e os demais tratamentos. A partir dos resultados obtidos, verifica-se que a associação dos inseticidas aos programas de manejo com fungicidas, não afetou o controle da ferrugem-asiática. O resultado obtido corrobora com aquele já publicado por Soares e Roggia (2018) que embora tenha utilizado diferentes produtos, desenvolveu um trabalho semelhante de associação de fungicidas e inseticidas em mesma calda de aplicação, avaliando o manejo de ferrugem asiática da soja. Em consonância com (PARREIRA et al, 2018), o tratamento realizado com picoxistrobina + ciproconazol, assim como os demais tratamentos diferiram, estatisticamente da testemunha. Da mesma forma, concluiu (TANIMOTO et al, 2010). Totoli et al. (2016) também verificaram eficiência na supressão da severidade da doença no uso de Azoxistrobina + Benzovindiflupyr em relação à testemunha sem aplicação de fungicida, demonstrando, desta maneira, a eficiência no uso do controle químico quanto à supressão da ferrugem asiática da soja. Roese (2010) comprovou em seu trabalho que uso de fungicidas foram eficientes no controle da ferrugem asiática da soja.

Em discordância com o observado por Soares e Roggia (2018), que não verificaram diferença de desfolha entre os tratamentos impostos à cultura, no presente ensaio, houve diferença significativa de desfolha entre os tratamentos. O efeito negativo do controle químico sobre *P. pachyrhizi*, dificultando a formação de novas lesões e a formação de pústulas, retardou a senescência e a desfolha das plantas. A desfolha antecipada na cultura da soja causa redução na produtividade, por interferir em processos fisiológicos, resultando em menor número de vagens normais, menor número de sementes por vagem e menor peso do grão de soja (RIBEIRO e COSTA, 2000).

A aplicação de fungicida reduz a incidência de lesões causadas pela ferrugem asiática da soja, com isso, diminui a sintomatologia e a disseminação do fungo, durante o ciclo de produção da cultura. Dessa forma, impede que o fungo infecte extensas áreas da folha, penetre e colonize o tecido foliar, as necrosando e também reduz o amarelecimento foliar, promovendo a diminuição da queda das folhas de forma prematura (ANDRADE e ANDRADE, 2002). Assim, como a testemunha teve maior índice de severidade da doença, causadas pelo fungo, foi o tratamento que apresentou maior porcentagem de desfolha.

Barbosa et al. (2021) verificou, assim como no presente trabalho, diferença estatisticamente significativa de desfolha entre tratamentos de fungicida. Entretanto, em

nenhum dos parâmetros analisados foi possível identificar diferença estatisticamente significativa entre tratamentos relativos ao fungicida aplicado individualmente e o mesmo fungicida submetido à associação com qualquer dos inseticidas avaliados. A quantificação da desfolha é parâmetro avaliado para se estimar danos e avaliar tratamentos em ensaios de controle de ferrugem asiática em soja.

Em estudo buscando encontrar incompatibilidade física entre inseticidas e fungicidas, Petter et al. (2013), verificaram incompatibilidade nos inseticidas clorpirifós, cipermetrina, tiametoxam/lambdacialotrina, teflubenzuron e triflumuron com os fungicidas piraclostrobina/epoxiconazole, azoxystrobina/ciproconazol e flutriafol/tiofanato-metílico. Incompatibilidade esta não verificada entre os produtos avaliados no presente trabalho. A escassez de trabalhos na mesma linha de pesquisa impede discussões mais aprofundadas quanto à consonância ou discordância em relação ao presente trabalho.

No que tange à produtividade, verificou-se um comportamento análogo ao da severidade, logo houve diferença estatisticamente significativa somente entre a testemunha e os tratamentos. Todos os tratamentos obtiveram médias superiores à testemunha. Tanimoto et al. (2010) obtiveram, da mesma maneira, diferença estatisticamente significativa em termos de produtividade entre os tratamentos posicionados com fungicida em relação à testemunha. Esses resultados corroboram aos apresentados por Silva et al. (2015), quando de quatro a oito aplicações isoladas de mancozebe na cultura da soja proporcionaram médias de produtividade superiores à testemunha e à três aplicações de ciproconazol + azoxistrobina. Ainda, estes tratamentos também resultaram elevados valores de AACPD, o que explica os resultados obtidos para produtividade, já que essas plantas apresentaram maior produção de fotoassimilados e maior carga de vagens.

(GODOY et al. 2009) também relatam sucesso do controle químico da ferrugem asiática da soja no que tange a avaliação da severidade, em diferentes estádios fenológicos e a análise da produtividade. Estes resultados confirmam que a recomendação para controle químico da ferrugem asiática da soja pode reduzir e, até mesmo, incrementar ganhos de produtividade em razão da eliminação do fungo, da área de cultivo da soja e a diminuição ou não possibilidade de ocorrência da sintomatologia da doença. De acordo com Andrade e Andrade (2002) o efeito cumulativo da ferrugem asiática sobre a produção da soja, se traduz no menor peso das sementes e na redução do número de vagens e de sementes.

Para massa de 1000 grãos (M1000G), não houve interação significativa desta com a aplicação de mancozebe isolado. Em contrapartida, com a adição do fungicida mancozebe à mistura fluxapiraxade + piraclostrobina houve incremento à M1000G das plantas assim tratadas

em comparação com as plantas tratadas somente com a mistura, sem adição de mancozebe. Para a mistura picoxistrobina + ciproconazol, a adição de mancozebe apresentou efeito deletério sobre essa variável, causando redução na massa dos grãos, produzindo grãos mais leves do que os grãos formados nas plantas tratadas somente com a mistura. A adição de mancozebe também não contribuiu para o enchimento de grãos das plantas tratadas com azoxistrobina + tebuconazol + difenoconazol, apresentando médias semelhantes entre os dois tratamentos. Neste sentido, Alves et al. (2018), avaliando a adição de mancozebe às misturas azoxistrobina + ciproconazol, piraclostrobina + epoxiconazole e tebuconazol + picoxistrobina na cultura da soja, verificaram que a adição deste protetor às misturas testadas não agrega na M1000G. Os resultados coletados para M1000G reforçam a hipótese de que o efeito da adição dos fungicidas protetores à uma mistura de fungicidas, varia em função da interação dessas moléculas.

Em consonância com os resultados obtidos no desenvolvimento do presente ensaio, nas condições experimentais intrínsecas a este, pode-se inferir que a associação em mesma calda de aplicação de fungicidas e inseticidas não impacta de forma significativa na eficiência do primeiro. Desta forma, a prática de associação de tais produtos em mesma calda de aplicação, fica fundamentada na premissa de que não há interação de nenhum grau entre os compostos. Verificou-se a possibilidade de associação de específicos fungicidas e inseticidas em mesma calda de aplicação, sem perda de performance por parte do fungicida no que tange ao controle da ferrugem. É de extrema valia a possibilidade de associação destes produtos a fim de otimizar o número de entradas na área, gasto de combustível, volume de água, tempo de exposição do trabalhador rural ao agrotóxico, desgaste do maquinário, eventuais processos compressivos no solo. Acrescenta-se que a aplicação de fungicidas é importante para suprimir os efeitos deletérios (severidade e desfolha) da doença na planta, uma vez que estas influenciam na produtividade de grãos. Logo, havendo a incidência de ferrugem na área, o controle de tal ocorrerá independentemente da mistura realizada.

5. CONCLUSÃO

A associação dos inseticidas aos programas de manejo de ferrugem asiática da soja com fungicidas, não afetou o controle da ferrugem asiática, em relação à avaliação sobre severidade e AACPD. Todos os tratamentos com fungicidas, isolados ou em associação com inseticidas, controlaram a doença. Em relação à diminuição de desfolha, o uso da formulação Picoxistrobina + Tebuconazol + Mancozebe foi o mais eficiente. Em relação à produtividade, todos os tratamentos resultaram em aumento em relação à testemunha.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, V. M.; JULIATTI, F. C. Fungicidas no manejo da ferrugem da soja, processos fisiológicos e produtividade da cultura. **Summa Phytopathologica**, v. 44, p. 245-251, 2018.

ANDRADE, P.J.M.; ANDRADE, D.F.A. Ferrugem asiática: uma ameaça à sojicultura brasileira. Brasília: **Embrapa Agropecuária Oeste**, 2002. (Circular técnico, 11).

BARBOSA, A.B.; et al, **Eficiência de fungicidas registrados no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja**. Disponível em: <https://www.cba-agronomia.com.br/upload/trabalhos/t1arquivo/WLRMUQsbxQmGxLwdGxmq4LBipqi0.pdf> Acesso em 06 de maio de 2021.

BIGOLIN, H. L. **Eficiência de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*)**. 2015.

CALABRESE, E. J. **Multiple chemical interactions**. Chelsea: Lewis Publishers, 1991. p. 13.

CAMARGOS, R. Ferrugem asiática da soja. **Informativo Técnico Nortox**, v. 3, 2017.

CEREZA, T.V.; CARLOS, F.S.; OGOSHI, C.; TOMITA, F.M.; SOARES, G.C.; ULGUIM, A.R. Antagonism between fungicide-insecticide treatments and dietholate in irrigated rice seeds. **Journal of Seed Science**, v.41, n.1, p.013-021, 2019

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Brasília, v.9 – Safra 2021/22, n.7** - Sétimo levantamento, p. 1-93, abril 2022.

DIAS, A.S. Controle químico da ferrugem asiática da soja em cultivares resistente e suscetível a *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. 2018. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)** – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2018.

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**, vol. 34, 1, 056-061. 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa -SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FRANCESCHI, V.T.; ALVES, K.S.; MAZARO, S.M.; GODOY, C.M.; DUARTE, H.S.S.; DEL PONTE, E.M. A new standard area diagram set for assessment of severity of soybean rust improves accuracy of estimates and optimizes resource use. **Plant Pathology**, v. 69, n. 3, p. 495-505, 2020.

FIALLOS, F.R.G.; FORCELINI, C.A. Controle comparativo da ferrugem asiática da soja com fungicida triazol ou mistura de triazol+ estrobilurina. **Bioscience journal (Online)**, p. 805-815, 2013.

GAZZIERO, D.L.P., SOUZA, I. F. de. Manejo integrado de plantas daninhas. In: Arantes, N. E. et al. (ed.). **Cultura da soja nos cerrados**. Potafos, Piracicaba, Brasil. 83-208p. 1993.

GAZZIERO, D.L.P. Misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 33, n. 1, p. 83-92, 2015.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; FEKSA, H. R.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; MADALOSSO, M.; GOUSSAIN, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; MONTECELLI, T. D. N.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2015.

GUIMARÃES, G. L. Principais fatores comerciais condicionantes da disponibilidade de produtos isolados e em misturas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29., 2014**, Gramado. Palestra... Gramado: 2014. CD ROM.

HIRANO, M.; HIKISHIMA, M.; SILVA, A.J.; XAVIER, S.A.; CANTERI, M.G. Validação de escala diagramática para estimativa de desfolha provocada pela ferrugem asiática em soja. **Summa phytopathol.** 36 (3). Set 2010.

JUNIOR, J. N. Relato da ferrugem asiática da soja no Estado de Goiás e Distrito Federal, na safra 2006/07. **Anais do Simpósio Brasileiro de Ferrugem Asiática da Soja**, p. 45, 2007.

MACIEL, C.D.G.; GUERRA, N.; OLIVEIRA NETO, A.M.; POLETINE, J.P.; BASTOS, S.L.W.; DIAS, N.M.S Tensão superficial estática de misturas em tanque de glyphosate + chlorimuron-ethyl isoladas ou associadas com adjuvantes. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 673-675, 2010.

MORAES, G. N.; LEMANSKI, M.C.; JULIEN, M.Y.C.; CRUVINEL, M.E.M.; REZENDE, S.P. SOJA: A CULTURA QUE MOVE O BRASIL. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar.** 2021.

NASCIMENTO, J. M.; GAVASSONI, W.L.; BACCHI, L.M.A.; OLIVEIRA, J.L.; LABORDE, M.C.; PONTIM, B.C.A. Manejo da ferrugem asiática da soja com aplicações de fungicidas iniciadas na detecção do patógeno ou posteriores. **Agrarian**, v. 11, n. 39, p. 42-49, 2018.

PARREIRA, J. B.; SILVA, G. B.; GOUSSAIN, M.; MARCHIORO, L.F.; GOUSSAIN, R.C.S.; MASETTO, A.J.; SILVA, V.L. Controle químico de ferrugem asiática na cultura da soja (*Glicine max*) – Safra 16/17. **Summa Phytopathologica, Botucatu**, v. 44, 2018.

PETTER, F. A.; SEGATE, D.; ALMEIDA, F.A.; ALCANTARA NETO, F.; PACHECO, L.P. Incompatibilidade física de misturas entre inseticidas e fungicidas. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 2, p. 129-138, 2013.

RIBEIRO, A.L.P.; COSTA, E.C. Desfolhamento em estádios de desenvolvimento da soja, cultivar BR 16, no rendimento de grãos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.767-771, 2000.

ROCHA, J.C.C.S.; JUNIOR, O.D.. Incidência da ferrugem asiática na cultura da soja: **VIII JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica.** 2019.

ROESE, A. L. 2010. Eficiência de Fungicidas no Controle da Ferrugem Asiática-da-Soja, Safra 2009/2010. Dourados Mato Grosso do Sul, **Embrapa Agropecuária Oeste 4p.** (Comunicado técnico 162).

SILVA, A. C.; LIMA, E.P.C.; BATISTA, H.R. A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. **V Encontro de Economia Catarinense**, 2011.

SILVA, L.H.C.P.; CAMPOS, H.D.; SILVA, J.R.C.; REIS, E.M. Control of Asian soybean rust with mancozebe, a multi-site fungicide. **Summa Phytopathology**, Jaguariuna, v. 41, n. 1, p.64-67, 2015.

SOARES, R. M.; RUBIN, S.A.L.; WIELEWICKI, A.P.; OZELAME, J.G. Fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e produtividade da soja. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1245-1247, 2004.

SOARES, R. M.; ROGGIA, S. Associação de fungicidas e inseticidas e seu efeito no controle da ferrugem-asiática da soja. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 8., 2018, Goiânia. Inovação, tecnologias digitais e sustentabilidade da soja: anais. Brasília, DF: Embrapa, 2018., 2018.

MAIS SOJA. **Novos hospedeiros de ferrugem asiática: ponte-verde**. Disponível em: <https://maissoja.com.br/novos-hospedeiros-de-ferrugem-asiatica-ponte-verde>. Acesso em: 05 de maio de 2022.

TANIMOTO, O. S.; NAKANO, M.A.S; PEREIRA, R.E.A.; TANIMOTO, M.T.; SILVA, R.A. Approach prima no controle da ferrugem da soja. **Nucleus**, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2010.

TOTOLI, D. S.; SOARES, J.P.C.; ALBERTON, O. Eficiência do fungicida do grupo químico das carboxamida+ estrobilurina no controle da Ferrugem Asiática em diferentes estádios da soja. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, Umuarama**, v. 19, n. 3, p. 153-157, 2016.

TREZZI, M. M.; FELLIPI, C.L.; NUNES, A.L.; CARNIELETO, C.E.; FERREIRA, A.R.J. Eficácia de controle de plantas daninhas e toxicidade ao milho da mistura de Foramsulfuron e Iodosulfuron isoladamente ou em associação com Atrazine e/ou Clorpirifós. 2005. **Planta Daninha 23**: 653-659.

TRENTINI, D. MÜHL, F.R.; BALBINOT, M.; FELDMANN, N.A.; RHODEN, A.C. Avaliação da aplicação de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias e Alimentos**, n. 2, 2017.

UMBELINO, A. C. **O mercado da soja para o brasil, os estados unidos e a china sob a perspectiva da interdependência complexa**. 2021.

YORINORI, J. T.; NUNES JUNIOR, J.; LAZZAROTTO, J. J. **Ferrugem asiática da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle**. Londrina: Embrapa Soja, Documentos 247, 2004. 36 p.