

INSTITUTO FEDERAL GOIANO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
CENTRO DE EXCELÊNCIA EM BIOINSUMOS
COORDENAÇÃO DE CAPACITAÇÃO EM BIOINSUMOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *lato sensu* EM BIOINSUMOS
IF GOIANO CAMPUS CRISTALINA

FREDERICO LANDIM TEIXEIRA

CRISTALINA, GO

2025

FREDERICO LANDIM TEIXEIRA

**ASSOCIAÇÃO DE FUNGICIDAS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS NO CONTROLE
DE DOENÇAS E NA PRODUTIVIDADE DA SOJA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Banca Examinadora do Curso de
Bioinsumos do Instituto Federal Goiano
como exigência parcial para obtenção do
título de Especialista.

Orientadora: Profa. Dra. Miriam de Almeida Marques
Coorientador: Prof. Dr. Alécio Rodrigues Nunes

CRISTALINA, GO

2025

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

L257a Landim Teixeira, Frederico
Associação de Fungicidas Químicos e Biológicos no Controle de
Doenças e na Produtividade da Soja / Frederico Landim Teixeira.
Cristalina 2025.
33f. il.
Orientadora: Prof^ª. Dra. Miriam de Almeida Marques.
Coorientador: Prof. Dr. Alécio Rodrigues Nunes.
Tcc (Especialista) - Instituto Federal Goiano, curso de 1030426 -
Especialização em Bioinsumos - Cristalina (Campus Cristalina).
1. Bioinsumos. 2. Controle fitossanitário. 3. Biofungicidas. 4.
Bacillus pumilus. I. Título.

ANEXO V - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos dezesseis dias do mês de outubro de dois mil e vinte e cinco, às 19 horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. Dra. Míriam de Almeida Marques (orientadora), Prof^o Dr. Alécio Rodrigues Nunes e Me. Bruno Barboza dos Santos para examinar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Associação de fungicidas químicos e biológicos no controle de doenças e na produtividade da soja” de Frederico Landim Teixeira, estudante da *lato sensu* em Bioinsumos do Centro de Excelência em Bioinsumos (CEBIO) do IF Goiano – Campus Cristalina, sob Matrícula nº 2024110304260004. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Cristalina, 16 de outubro de 2025.

(Assinado eletronicamente)

Dra. Míriam de Almeida Marques

Orientador

(Assinado eletronicamente)

Dr. Alécio Rodrigues Nunes

Membro da Banca Examinadora

(Assinado eletronicamente)

Me. Bruno Barboza dos Santos

Membro da Banca Examinadora

Documento assinado eletronicamente por:

- **Miriam de Almeida Marques, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 16/10/2025 20:25:48.
- **Bruno Barboza dos Santos, CHEFE - SUB-CHEFIA - GADMP-CRT** , em 16/10/2025 20:28:16.
- **Alecio Rodrigues Nunes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 16/10/2025 20:45:44.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 16/10/2025. 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: 754940

Código de Autenticação: 2d18237b10



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, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|---|---|
| ☐ Tese (doutorado) | ☐ Artigo científico |
| ☐ Dissertação (mestrado) | ☐ Capítulo de livro |
| ☒ Monografia (especialização) | ☐ Livro |
| ☐ TCC (graduação) | ☐ Trabalho apresentado em evento |

☐ Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Frederico Landim Teixeira

Matrícula:

2024110304260004

Título do trabalho:

Associação de Fungicidas Químicos e Biológicos no Controle de Doenças e na Produtividade 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;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, 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;
- Que 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.

Cristalina - GO

Local

01 / 12 / 2025

Data

Documento assinado digitalmente



FREDERICO LANDIM TEIXEIRA

Data: 27/11/2025 17:58:25-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos

Documento assinado digitalmente



MIRIAM DE ALMEIDA MARQUES

Data: 09/03/2026 13:47:34-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

FREDERICO LANDIM TEIXEIRA

**ASSOCIAÇÃO DE FUNGICIDAS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS NO
CONTROLE DE DOENÇAS E NA PRODUTIVIDADE DA SOJA**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Curso de Bioinsumos Campus
Cristalina da IF Goiano como exigência parcial para a obtenção do título de Especialista.

Cristalina, GO 16 de outubro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MIRIAM DE ALMEIDA MARQUES**
Data: 21/10/2025 10:33:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

.....
Profª. Dra. Míriam de Almeida Marques

(orientadora) IF Goiano

Documento assinado digitalmente
 **ALECIO RODRIGUES NUNES**
Data: 29/10/2025 17:55:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

.....
Prof. Dr. Alécio Rodrigues Nunes

(membro) IF Goiano

Documento assinado digitalmente
 **BRUNO BARBOZA DOS SANTOS**
Data: 28/10/2025 10:50:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

.....
Me. Bruno Barboza dos Santos

(membro) IF Goiano

Dedico este trabalho à Deus, minha mãe, meus familiares, meus amigos e a todos que contribuíram de alguma forma para a conclusão do mesmo. Agradeço pela compreensão e incentivo desde o início desta jornada até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por mais essa conquista. Ele me deu forças diante das adversidades e desafios que precisei enfrentar durante todo o meu tempo de estudo. Pude perceber o Seu amor e cuidado comigo nas circunstâncias que vivi, em cada pessoa que conheci e nos lugares onde estive.

À minha mãe, Darlene Landim Ferreira, por não medir esforços para que eu pudesse estudar e ter uma profissão. Agradeço por suas orações frequentes, pela paciência e pelo seu carinho nos dias mais difíceis.

Ao meu amigo, Adailton Teixeira Cavalcante, pelo incentivo nas orações e pelos conselhos profissionais.

Ao meu colega de profissão e ex professor, André Rocha Duarte, pela amizade e incentivo constante na busca pelos meus sonhos.

À professora Dra. Miriam de Almeida Marques pelo apoio nas aulas práticas e pelo suporte técnico na elaboração deste trabalho.

À empresa Planeje Projetos Agropecuários e Assitência Técnica LTDA, representada pelo consultor e diretor de pesquisa Frederico Rodrigues Quirino, pelo apoio profissional.

Aos meus colegas e professores do Programa de Pós-graduação em Bionsumos.

À FAPEG, FUNAPE, IF GOIANO E CEBIO.

A todos, muito obrigado!



*“O sucesso não acontece por acaso.
É trabalho duro, perseverança,
aprendizado, estudo, sacrifício e, acima
de tudo, amor pelo que você está
fazendo ou aprendendo a fazer.”*

Edson Arantes do Nascimento (Pelé)

BIOGRAFIA DO ALUNO

Frederico Landim Teixeira nasceu em 1991, na cidade de Paracatu, Minas Gerais, onde cresceu e desenvolveu sua afinidade com o campo e a agricultura. Em 2009, iniciou o curso de Agronomia pela Faculdade FINOM, formando-se em janeiro de 2014. Desde os primeiros anos da graduação, demonstrou grande interesse pela pesquisa científica, com foco especial na área agrícola. Participou de atividades extracurriculares voltadas à experimentação e buscou constantemente integrar teoria e prática em projetos aplicados ao manejo sustentável e à produtividade das culturas.

Ainda durante a graduação, integrou o Projeto Rondon como voluntário, na operação Forte do Presépio, realizada em Nova Timboteua, no Pará. Atuou diretamente com comunidades locais, contribuindo para ações de capacitação agrícola, sensibilização ambiental e promoção de práticas sustentáveis. Essa experiência fortaleceu seu compromisso com a extensão rural e a pesquisa aplicada como ferramentas de transformação social e desenvolvimento regional.

Após a formação, acumulou experiências em diferentes segmentos do agronegócio. Atuou na área de logística agrícola, especialmente no setor sucroalcooleiro, com foco em telemetria e controle de tráfego de frotas, aprimorando a eficiência operacional das lavouras. Posteriormente, ingressou no setor comercial, prestando suporte técnico, prospecção e vendas de soluções voltadas ao agronegócio, priorizando produtos sustentáveis e alinhados às necessidades do produtor rural.

Em 2021, iniciou o mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Goiás, consolidando sua vocação pela pesquisa científica. Dedicou-se ao estudo da resistência de plantas e ao comportamento da lagarta-da-soja em genótipos de grão-de-bico, contribuindo para o avanço no manejo de pragas com enfoque sustentável. Seu trabalho recebeu o 1º lugar na XVII Semana de Ciências Agrárias da UEG, sendo reconhecido pela excelência científica e aplicabilidade no campo.

Durante o mestrado, aprofundou seus conhecimentos em experimentação agrícola, multiplicação de insetos em laboratório, análise estatística e elaboração de relatórios técnicos com rigor científico. Em continuidade ao seu aprimoramento profissional, iniciou em 2024 uma pós-graduação em Bioinsumos, reafirmando seu compromisso com a inovação tecnológica e o uso racional de insumos no cultivo agrícola.

Desde julho de 2023, exerce a função de Assistente Técnico de Pesquisa em uma

empresa do setor agrícola, localizada em Paracatu. Atua na condução de ensaios experimentais com soja, milho e feijão, avaliando a eficiência agronômica de insumos químicos e biológicos, diagnósticos fitossanitários e manejo integrado de pragas e doenças, sempre com base em protocolos técnicos e ferramentas estatísticas.

Com uma trajetória marcada pelo interesse contínuo pela pesquisa e pela busca por soluções sustentáveis, Frederico consolidou sua carreira unindo conhecimento técnico e prática de campo. Apaixonado pela agricultura brasileira, acredita que o fortalecimento do setor passa necessariamente pela integração entre ciência, inovação e responsabilidade ambiental.

RESUMO

A soja destaca-se como uma das culturas mais relevantes do agronegócio brasileiro, com expressiva importância econômica e papel estratégico em diversas cadeias produtivas. Apesar do crescimento contínuo na produtividade, a cultura é vulnerável a diferentes doenças que comprometem seu desempenho. Entre os desafios enfrentados estão as doenças foliares, cujos danos reduzem a eficiência fotossintética e afetam diretamente o rendimento da lavoura. O presente estudo avaliou a eficácia da associação entre fungicidas químicos e biológicos no controle dessas doenças e na produtividade da soja, por meio de um experimento conduzido em campo na safra 2023/2024, utilizando a cultivar Olimpo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições, incluindo diferentes combinações de princípios ativos em quatro aplicações distintas ao longo do ciclo da cultura. Foram avaliadas variáveis como incidência e severidade das doenças, desfolha, produtividade (sacas/hectare) e peso de mil grãos. Os dados foram analisados estatisticamente com base na análise de variância e teste de Tukey a 5%. Os resultados indicaram que os tratamentos contendo *Bacillus pumilus* nas duas primeiras aplicações, associados ao uso de Clorotalonil nas últimas aplicações, apresentaram os melhores desempenhos no controle da mancha alvo, refletindo em menores índices de severidade e desfolha. Para mancha parda, não houve diferença significativa entre as moléculas fungicidas avaliadas e o tratamento controle. Com relação à produtividade e ao peso dos grãos, os mesmos tratamentos com *Bacillus pumilus* e Clorotalonil demonstraram vantagens numéricas, ainda que sem diferenças estatísticas significativas. Conclui-se que a integração de bioinsumos e fungicidas químicos é uma alternativa promissora no manejo fitossanitário da soja, especialmente no controle da mancha alvo, promovendo ganhos agrônômicos e contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis. Entretanto, ressalta-se a necessidade de novas pesquisas sob diferentes condições de pressão de doenças, visando validar e ampliar os resultados obtidos.

Palavras-chave: Bioinsumos; Controle fitossanitário; Biofungicidas; *Bacillus pumilus*.

ABSTRACT

Soybeans stand out as one of the most important crops in Brazilian agribusiness, with significant economic importance and a strategic role in various production chains. Despite continuous growth in productivity, the crop is vulnerable to various diseases that compromise its performance. Among the challenges faced are leaf diseases, whose damage reduces photosynthetic efficiency and directly affects crop yield. This study evaluated the effectiveness of the combination of chemical and biological fungicides in controlling these diseases and in soybean productivity through a field experiment conducted in the 2023/2024 harvest using the Olimpo cultivar. The experimental design was randomized blocks with seven treatments and four replicates, including different combinations of active ingredients in four distinct applications throughout the crop cycle. Variables such as disease incidence and severity, defoliation, productivity (bags/hectare), and thousand-grain weight were evaluated. The data were statistically analyzed based on analysis of variance and Tukey's test at 5%. The results indicated that treatments containing *Bacillus pumilus* in the first two applications, combined with the use of Chlorothalonil in the last applications, performed best in controlling target spot, resulting in lower severity and defoliation rates. For brown spot, there was no significant difference between the fungicide molecules evaluated and the control treatment. Regarding grain yield and weight, the same treatments with *Bacillus pumilus* and Chlorothalonil showed numerical advantages, although without statistically significant differences. It is concluded that the integration of bio-inputs and chemical fungicides is a promising alternative in soybean phytosanitary management, especially in the control of target spot, promoting agronomic gains and contributing to more sustainable agricultural practices. However, the need for further research under different disease pressure conditions is emphasized, in order to validate and expand the results obtained.

Keyword: Bio-inputs; Phytosanitary control; Biofungicides; *Bacillus pumilus*.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Relação de produtos e as dosagens utilizadas no experimento.....	20
TABELA 2- Resultados de severidade para as doenças manifestadas no ensaio.....	25
TABELA 3- Resultados de desfolha, PMG e produtividade gerados no experimento....	28

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- Impactos da pressão de mosca branca no ecossistema de produção de soja..	24
FIGURA 2- Mancha aureolada nas folhas – <i>agente causal desconhecido</i> e sintomas de fitotoxicidez nas folhas de soja em resposta à ação de fungicidas triazóis....	25
FIGURA 3- Efeitos de fungicidas químicos e biológicos na curva de progresso da doença (AACPD) de mancha alvo (<i>C. cassiicola</i>).....	26
FIGURA 4- Produtividade (sacos/hectare) e o peso de mil grãos (PMG) da soja após a aplica de fungicidas químicos e biológicos	29

LISTA DE SIGLAS

AACPD	– Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença
CONAB	– Companhia Nacional de Abastecimento
CPMMV	– Cowpea Mild Mottle Virus
CV	– Coeficiente de Variação
DAE	– Dias Após a Emergência
DBC	– Delineamento em Blocos Casualizados
DMS	– Diferença Mínima Significativa
KCL	– Cloreto de Potássio
Kg/ha	– Kilograma por Hectare
Kgf/cm ²	– Kilograma Força por Centímetro Quadrado
L/ha	– Litro por Hectare
m ²	– Metro Quadrado
MAP	– Fosfato Monoamônico
PMG	– Peso de Mil Grãos
R6	– Fase Reprodutiva de Pleno Desenvolvimento dos Grãos
sc/ha	– Sacos por Hectare
T	– Tratamento
V4	– Fase Vegetativa da Terceira Folha Trifoliolada
	Completamente Aberta

SUMÁRIO

Resumo.....	10
Abstract.....	11
1. Introdução Geral.....	16
2. Objetivos.....	19
3. Material e Métodos.....	20
4. Resultados e Discussão.....	24
5. Conclusão.....	30
6. Referências Bibliográficas.....	31

1. INTRODUÇÃO GERAL

A soja (*Glycine max* L.) desempenha papel estratégico na agricultura global, destacando-se entre os grãos mais cultivados e consumidos mundialmente (SILVA *et al.*, 2022). O agronegócio da soja tem grande importância no desenvolvimento econômico do Brasil, sendo um insumo estratégico em diversas cadeias produtivas, como a manufatura de farelo, farinhas, óleos vegetais, lecitina e biodiesel, além de desempenhar papel essencial na produção de carnes em geral, o que a torna central na dinâmica produtiva de diversos setores (VIEIRA FILHO, 2024).

Na produção do grão, o expressivo desempenho da soja ao longo dos anos é atribuído à expansão da área cultivada, ao aumento da produtividade média e às condições climáticas favoráveis que impulsionaram os índices de rendimento. Segundo o 11º Levantamento da safra 2024/2025 divulgado pela CONAB (2025), a produtividade superou as expectativas em comparação à safra anterior, obtendo crescimento de 14,8% e avanço de 9% em relação aos números registrados na safra 2022/2023, resultando em uma produção recorde estimada em 169,657 mil toneladas. Ainda de acordo com os dados do levantamento, espera-se um ritmo elevado na exportação do grão, com negociações estimadas em mais de 106 milhões de toneladas durante o ano comercial de 2025.

Em estudos sobre as produções de soja em diversos estados do Brasil, Hirakuri (2014) relatou que os estresses abióticos, como condições de seca, déficit hídrico, altas/baixas temperaturas e salinidade, assim como os estresses bióticos, exemplificados pela alta incidência de pragas, doenças, viroses e nematoides, são fatores que impactam nos números de rendimento da cultura, causando quebras de produção e grandes perdas econômicas. No mesmo sentido, Seixas *et al.* (2020) descreveram que, na produção de soja, as doenças estão entre os fatores que mais impedem que a cultura atinja seu potencial máximo de produtividade, já que os patógenos podem se manifestar desde a germinação das sementes até o final do enchimento dos grãos.

Segundo Henning *et al.* (2014) e Matsuo *et al.* (2015), existe uma vasta diversidade de fitopatógenos que causam doenças e prejudicam a cultura da soja. Os autores citaram a ocorrência de Antracnose (*Colletotrichum truncatum*), Ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* e *P. meibomiae*), Mancha alva (*Corynespora cassiicola*), Mancha parda (*Septoria glycines*), Míldio (*Peronospora manshurica*), Podridão de *Phytophthora* (*Phytophthora sojae*), Oídio (*Microsphaera diffusa*), Mancha Púrpura (*Alternaria porri*) e Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), além de viroses e nematoses,

como as doenças mais comuns da cultura.

O controle de doenças está diretamente relacionado a algumas práticas culturais que reduzem a incidência dos patógenos na lavoura. Seixas *et al.* (2020) relatam que o uso de sementes saudáveis, cultivares resistentes, tratamento de sementes, planejamento da safra em correspondência à ocorrência das doenças mais comuns da região, infraestrutura adequada da propriedade, manejo do solo e nutricional da planta, além de outras práticas que são necessárias para redução da intensidade e dos custos com a doença, são parte de um conjunto de medidas que auxiliam no controle dos patógenos. No mesmo sentido, Meyer *et al.* (2017) citaram que o uso de fungicidas químicos e biológicos se destacam como uma ferramenta importante no manejo das doenças da soja, os quais em sua maioria são empregados com a finalidade de proteção para prevenir a infecção dos patógenos e diminuir a progressão da doença nas plantas. Os autores ainda concluíram que se deve observar a eficiência dos produtos utilizados, visto a rápida evolução que as doenças podem alcançar.

Em doenças fúngicas como a ferrugem asiática, o controle químico associado à adoção conjunta de diversas estratégias de controle representa uma das alternativas de controle no manejo da doença na cultura da soja. A eficácia desse método pode ser ampliada quando se utilizam diferentes princípios ativos no manejo químico da doença possibilitando resultados de sanidade e de produtividade mais satisfatórios em comparação às plantas de soja cultivadas em áreas sem intervenção química (PELIN *et al.*, 2020; CERUTTI *et al.*, 2021). No manejo da antracnose da soja, a aplicação de fungicidas com mecanismos de ação distintos tem se mostrado eficaz no controle da doença (REIS *et al.*, 2023).

No controle de doenças fúngicas da soja, a classe dos triazóis, estrobilurinas, carboxamidas e demais multissítios de contato, como clorotalonil e mancozebe, representam as principais moléculas de fungicidas utilizadas no manejo de doenças da cultura, já que promovem menor severidade de doenças nas plantas e proporcionam ganhos de rendimento na cultura (REIS *et al.*, 2019; BOTEGA *et al.*, 2020; RANGEL *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021; MARTINS *et al.*, 2023; VASCONCELOS *et al.*, 2024).

Os agentes biológicos, como bactérias do gênero *Bacillus* e fungos antagonistas como *Trichoderma spp.*, vêm se destacando como importantes ferramentas no manejo integrado de doenças (SOUZA, 2021). Esses microrganismos apresentam mecanismos de ação diversificados, incluindo antagonismo direto, indução de resistência em plantas e

promoção de crescimento vegetal, podendo contribuir para maior equilíbrio do sistema produtivo (GÖRGEN *et al.*, 2010).

A associação entre fungicidas químicos e biológicos representa, portanto, uma estratégia promissora no manejo de doenças da soja, pois alia a ação rápida e efetiva dos fungicidas à contribuição ecológica e de longo prazo dos bioinsumos. Estudos indicam que essa integração pode reduzir a pressão de seleção para resistência, prolongar a vida útil de moléculas químicas e favorecer a sustentabilidade do cultivo da soja (MEYER *et al.*, 2023; KLAIC *et al.*, 2021).

Assim, pesquisas que avaliem a eficiência dessa associação no controle de doenças e na produtividade da soja são fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de manejo mais seguras, eficazes e alinhadas aos princípios da agricultura sustentável. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da associação de fungicidas químicos e biológicos no controle de doenças e na produtividade da soja.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficiência de fungicidas químicos e biológicos, em associação ou não, no controle de doenças e na produtividade da soja.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Verificar a incidência de fitopatógenos causadores de doenças na soja durante a realização do experimento;
- Avaliar a severidade de doenças nas prévias de cada aplicação dos fungicidas;
- Verificar a porcentagem da desfolha provocada pela manifestação de doenças durante o ciclo da cultura;
- Avaliar a produtividade (sacos/hectare) e o peso de mil grãos (PMG) após a colheita da soja em cada tratamento;
- Entender qual o melhor posicionamento dos fungicidas testados para os ganhos de peso e produtividade dos grãos de soja;

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2023 a abril de 2024, na Fazenda Santa Rosa – Lote 49, situada no município Paracatu - MG, com coordenadas de 17° 01'04" de latitude Sul e 46° 26'32" de longitude Oeste, à altitude média de 534 m. Foi utilizada a cultivar de soja Olimpo, a qual foi semeada com uma densidade populacional de 11 sementes por metro linear a um espaçamento entre linhas de 0,5 m. Na adubação de plantio foi aplicado 100 Kg/há de Fosfato Monoamônico (MAP) com a formulação de NPK 11-52-00 no sulco de semeadura e 100 kg/há de Cloreto de Potássio (KCl) com formulação 00-00-60.

Os tratamentos testados no experimento foram constituídos por diferentes ingredientes ativos de fungicidas químicos e biológicos, os quais foram aplicados, em associação ou não, com diferentes doses na fase vegetativa da cultura da soja (Tabela 1).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) contendo 7 tratamentos com 4 repetições. Cada bloco foi constituído por 6 linhas de semeadura com 6 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 metro, perfazendo uma área total de aproximadamente 18 m². Dentro da dimensão total do bloco, considerou-se o espaço de 8 m² como área útil para as avaliações (espaço determinado a partir da medida de 4 metros de comprimento dentro das 4 linhas centrais de semeadura, limitado pela distância de 1 metro entre as extremidades dos blocos).

As aplicações dos fungicidas nas diferentes fases vegetativa da soja foram realizadas com volume de calda de 150 L/ha utilizando-se um pulverizador costal de pressão constante (CO₂) de 2,0 kgf/cm², equipado com uma barra de 3 metros de comprimento constituída de 6 bicos MAGNOJET 110015-BD espaçados por 0,5 m.

Tabela 1. Ingrediente ativos de fungicidas químicos e biológicos aplicados em diferentes doses em fases vegetativas da cultura da soja. Paracatu. 2025.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Dose (Lou Kg/ha)	Época de Aplicação
1	Controle	-	-
2	Propiconazol + Difenconazol	0,15	V4
	Bixafem + Protiocanazol + Trifloxistrobina	0,5	V4 + 15
	Picoxistrobina + Benzovindiflupir	0,6	V4 + 30
	Picoxistrobina + Ciproconazol	0,6	V4 + 45

3	(Propiconazol + Difenconazol) + <i>Bacillus pumilus</i>	0,15 + 0,4	V4
	(Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina) + <i>Bacillus pumilus</i>	0,5 + 0,4	V4 + 15
	(Picoxistrobina + Benzovindiflupir) + <i>Bacillus pumilus</i>	0,6 + 0,4	V4 + 30
	(Picoxistrobina + Ciproconazol) + <i>Bacillus pumilus</i>	0,6 + 0,4	V4 + 45
4	(Propiconazol + Difenconazol) + Clorotalonil	0,15 + 1,5	V4
	(Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina) + Clorotalonil	0,5 + 1,5	V4 + 15
	(Picoxistrobina + Benzovindiflupir) + Clorotalonil	0,6 + 1,5	V4 + 30
	(Picoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil	0,6 + 1,5	V4 + 45
5	(Propiconazol + Difenconazol) + Mancozeb	0,15 + 1,5	V4
	(Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina) + Mancozeb	0,5 + 1,5	V4 + 15
	(Picoxistrobina + Benzovindiflupir) + Mancozeb	0,6 + 1,5	V4 + 30
	(Picoxistrobina + Ciproconazol) + Mancozeb	0,6 + 1,5	V4 + 45
6	(Propiconazol + Difenconazol) + <i>Bacillus pumilus</i>	0,15 + 1,5	V4
	(Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina) + <i>Bacillus pumilus</i>	0,5 + 1,5	V4 + 15
	(Picoxistrobina + Benzovindiflupir) + Clorotalonil	0,6 + 1,5	V4 + 30
	(Picoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil	0,6 + 1,5	V4 + 45
7	(Propiconazol + Difenconazol) + <i>Bacillus pumilus</i> + <i>Ascophyllum nodosum</i>	0,15 + 0,4 + 0,25	V4
	(Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina) + <i>Bacillus pumilus</i> + <i>Ascophyllum nodosum</i>	0,5 + 0,4 + 0,25	V4 + 15
	(Picoxistrobina + Benzovindiflupir) + <i>Bacillus pumilus</i> + <i>Ascophyllum nodosum</i>	0,6 + 1,5 + 0,25	V4 + 30

(Picoxistrobina + Ciproconazol) + Clorotalonil + <i>Ascochyllum nodosum</i>	0,6 + 1,5 + 0,25	V4 + 45
---	------------------	---------

As variáveis avaliadas durante a realização do experimento na cultura da soja foram: diagnose visual da incidência e severidade das doenças da soja, porcentagem da desfolha provocada pela manifestação de doenças durante o ciclo da cultura, produtividade (sacos/hectare) e o peso de mil grãos (PMG).

As avaliações de diagnose visual da severidade das doenças e a análise de desfolha nas plantas foram feitas com base em escalas diagramáticas que permitiram estimar a severidade das doenças e da intensidade da perda foliar, respectivamente. As avaliações tiveram início no estágio fenológico V4 da cultura da soja (terceira folha trifoliolada completamente expandida), realizadas em intervalos regulares de 15 dias. As escalas diagramáticas de Martins *et al.* (2004) e Soares *et al.* (2009) foram utilizadas para auxiliar na avaliação do tecido foliar afetado em função da intensidade dos sintomas de Mancha parda e Mancha alva na soja, respectivamente. Para essas avaliações, foram definidos três pontos de amostragem aleatórios por bloco, visando assegurar uma representação mais fiel da variabilidade da área experimental.

Através da identificação e avaliação das doenças manifestadas na área, foi possível calcular a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para cada tratamento testado. Baseada na metodologia de Campbell e Madden (1990), o cálculo da AACPD foi feito através da seguinte equação:

$$AACPD = \sum \{[(Y_i + Y_{i+1}) / 2] \times (t_{i+1} - t_i)\}$$

Nesta fórmula, Y_i e Y_{i+1} correspondem a duas avaliações sucessivas da intensidade da doença realizadas nos tempos t_i e t_{i+1} , com intervalo de 15 dias entre elas. Em estudos sobre o manejo de doenças fúngicas na soja, Tinoco e Gheller (2024) definiram a AACPD como uma métrica abrangente que avalia a evolução das doenças nas folhas ao longo de um determinado intervalo de tempo, levando em conta a severidade da doença em diferentes períodos.

A avaliação visual da desfolha foi conduzida na fase fenológica R6 da cultura (pleno desenvolvimento dos grãos), momento em que se observou o início do processo de senescência no tratamento controle. A quantificação do nível de desfolhamento foi realizada por meio da escala diagramática proposta por Hirano *et al.* (2010). Com base na

caracterização da severidade da desfolha nos diferentes tratamentos, os dados coletados foram utilizados para a compreensão do impacto que a redução da área foliar causa na qualidade e no rendimento dos grãos.

A média de produtividade da cultura foi avaliada através da colheita das linhas da área útil de cada bloco, quantificando-se a massa de grãos obtida na área para valores representativos e proporcionais à quantidade de sacas/ha, corrigidos à umidade de 14%. O PMG de cada bloco foi determinado através da soma da pesagem de 10 amostras com 100 grãos cada.

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% ($p \leq 0,05$). Para as análises estatísticas foi utilizado o programa AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2010).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de todo o ciclo da cultura, a primeira manifestação de fitopatógenos na soja foi observada aos 40 dias após a emergência (DAE), sendo identificados nas plantas sintomas característicos das doenças Mancha parda, causada por *Septoria glycines*, e Mancha alvo, associada a *Corynespora cassiicola*.

Além da identificação das doenças avaliadas, observou-se também a presença da praga mosca branca (*Bemisia tabaci*) em elevada população na área plantada. As altas temperaturas registradas e o déficit hídrico ocorrido durante o desenvolvimento vegetativo da soja, somado ao cultivo sobre o feijão de inverno (planta hospedeira), favoreceram um aumento populacional expressivo desse inseto durante o crescimento e desenvolvimento da soja. Dessa forma, foi realizado o manejo fitossanitário necessário para conter a evolução da praga e promover a expressão do potencial máximo de desenvolvimento de todas as plantas estabelecidas na área. Apesar das frequentes aplicações de diferentes moléculas inseticidas (acetamiprido; piriproxifem; flupiradifurona; espiropidiona) para controlar a população do inseto e da presença natural de agentes biológicos de controle (fungos entomopatogênicos e insetos predadores) no local, os efeitos da praga ocasionaram desfolha no baixeiro, transmissão de viroses e induziram a manifestação do fungo *Capnodium* (fumagina) em grande parte das plantas do experimento, o que contribuiu para impactos negativos no desenvolvimento da cultura e nos níveis de rendimento da produção final dos grãos em todos os manejos (Figura 1).



Figura 1 – Impactos da pressão de mosca branca no ecossistema de produção de soja. Paracatu, 2025.

No decorrer do desenvolvimento vegetativo da cultura notou-se, aos 61 DAE, que as folhas do baixeiro e terço intermediário das plantas apresentaram pontuações

cloróticas de diferentes tamanhos em formato de círculo no limbo foliar (pontuações identificadas como “manchas aureoladas”). No mesmo período, a manifestação de sintomas de fitointoxicação pela ação de fungicidas do grupo químico triazol foram observados nas folhas dos terços intermediário e superior das plantas de soja em alguns blocos do experimento (Figura 2).

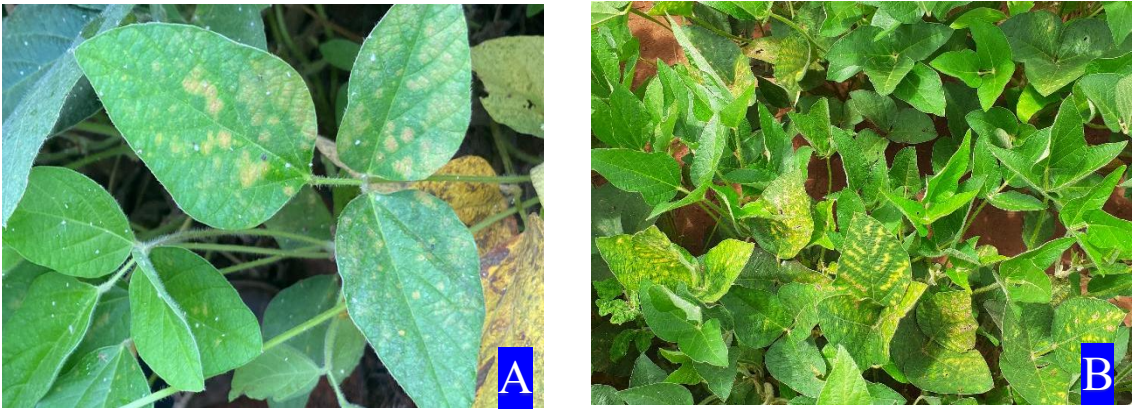


Figura 2 – Mancha aureolada nas folhas – *agente causal desconhecido* (A) e sintomas de fitotoxicidez nas folhas de soja em resposta à ação de fungicidas triazóis (B). Paracatu, 2025

Os valores das médias das avaliações de eficiência dos tratamentos com diferentes posicionamentos de fungicidas demonstraram números estatisticamente semelhantes em todos os resultados para a severidade de mancha parda e mancha alvo nos períodos avaliados. Entretanto, os resultados obtidos no cálculo da AACPD para mancha-alvo apresentaram diferença significativa (Tabela 2). Os tratamentos 5, 6 e 7 mostraram-se semelhantes entre si, distintos do tratamento controle, e promoveram maior redução no progresso da mancha-alvo na área avaliada. A curva de progresso da doença indicou uma tendência de redução linear para os tratamentos mencionados, o que corrobora os resultados observados em relação à severidade da doença (Figura 3).

Tabela 2. Resultados do teste F para os números das médias de severidade de Mancha parda e Mancha alvo aos 40, 55, 70, 85, 92 e 99 dias após o plantio, além das médias do cálculo AACPD para as doenças, bem como as respectivas diferenças mínimas significativas (DMS) e coeficientes de variação (CV) observados na análise de variância. Paracatu, 2025.

Tratamentos	Dias após o plantio						AACPD
	40	55	70	85	92	99	
	Severidade mancha parda - <i>Septoria glycines</i> (%)						
1	0,30 a	1,05 a	3,53 a	11,20 a	18,54 a	24,14 a	412,40 a
2	0,30 a	1,50 a	3,05 a	9,60 a	18,65 a	24,80 a	397,16 a

3	0,30 a	1,50 a	3,05 a	9,60 a	18,36 a	23,04 a	388,94 a
4	0,15 a	1,35 a	2,75 a	9,58 a	15,98 a	23,34 a	364,98 a
5	0,15 a	1,05 a	2,75 a	8,65 a	15,07 a	20,79 a	334,73 a
6	0,30 a	1,20 a	2,45 a	8,00 a	15,60 a	19,21 a	334,73 a
7	0,45 a	1,20 a	2,45 a	8,50 a	16,40 a	20,53 a	341,17 a
CV (%)	139,63	37,09	64,39	35,19	29,03	22,34	20,03
DMS (5%)	0,90	1,09	4,30	7,65	11,49	11,62	171,45
Dias após o plantio							
Tratamentos	40	55	70	85	92	99	AACPD
Severidade mancha alvo - <i>Corynespora cassiicola</i> (%)							
1	-	0,50 a	1,87 a	3,37 a	6,25 a	13,37 a	165,43 ab
2	-	0,75 a	1,81 a	2,56 a	7,00 a	14,00 a	166,81 ab
3	-	0,75 a	1,68 a	3,31 a	7,50 a	16,25 a	184,43 a
4	-	0,50 a	1,68 a	2,62 a	6,75 a	13,37 a	157,68 abc
5	-	0,37 a	1,75 a	2,43 a	5,50 a	12,50 a	142,87 bc
6	-	0,37 a	1,37 a	2,50 a	4,93 a	11,25 a	129,25 c
7	-	0,50 a	1,25	2,37 a	5,93 a	12,50 a	139,18 bc
CV (%)	-	64,13	21,42	33,85	30,49	26,65	35,08
DMS (5%)	-	0,80	0,81	2,16	4,46	8,29	9,68

Médias seguidas de mesma letra, não se diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

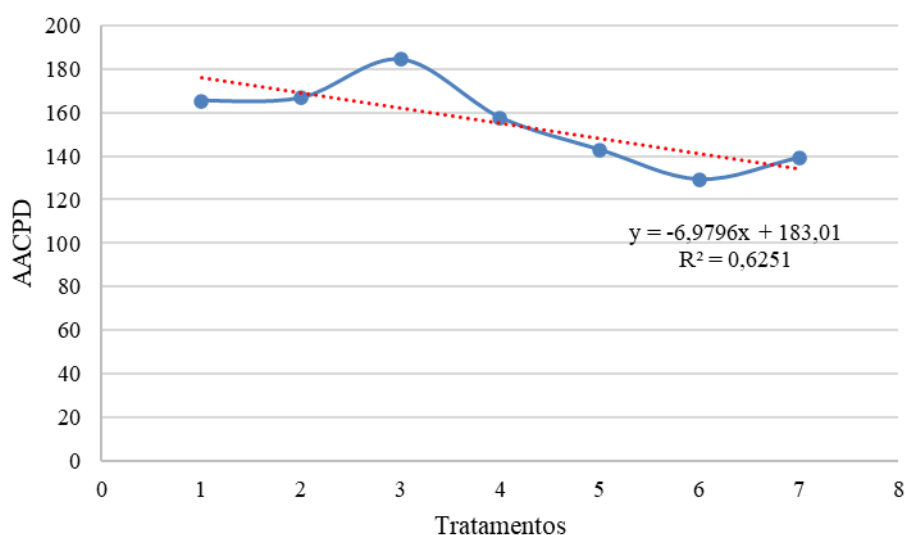


Figura 3 – Efeitos de fungicidas químicos e biológicos na curva de progresso da doença (AACPD) de mancha alvo (*C. cassiicola*). Paracatu, 2025

Em análise mais ampla, apesar da semelhança estatística apresentada pela severidade das doenças manifestadas, observou-se que o tratamento 1 (grupo controle) expressou o maior nível de lesões foliares pelo ataque dos patógenos de acordo com o cálculo da AACPD para Mancha parda (412,40). De modo geral, observou-se também que, dentre os tratamentos fungicidas avaliados, o tratamento a base de Propiconazol e Difenconazol + Mancozebe na 1ª aplicação; Bixafen, Protioconazol e Trifloxistrobina + Mancozebe na 2ª aplicação; Picoxistrobina, Benzovindiflupir + Mancozebe na 3ª aplicação; Picoxistrobina, Ciproconazol + Mancozebe na 4ª aplicação e o tratamento a base de Propiconazol e Difenconazol + *Bacillus pumilus* na 1ª aplicação; Bixafen, Protioconazol e Trifloxistrobina + *Bacillus pumilus* na 2ª aplicação; Picoxistrobina, Benzovindiflupir + Clorotalonil na 3ª aplicação; Picoxistrobina, Ciproconazol + Clorotalonil na 4ª aplicação se destacaram como os melhores tratamentos no controle de Mancha parda, já que alcançaram as menores médias da AACPD para a doença.

No entanto, os resultados do cálculo da AACPD para Mancha alvo revelaram que o tratamento a base de Propiconazol e Difenconazol + *Bacillus pumilus* na 1ª aplicação; Bixafen, Protioconazol e Trifloxistrobina + *Bacillus pumilus* na 2ª aplicação; Picoxistrobina, Benzovindiflupir + Clorotalonil na 3ª aplicação; Picoxistrobina, Ciproconazol + Clorotalonil na 4ª aplicação demonstrou uma maior eficiência no controle da doença, uma vez que alcançou a menor média de manifestação da doença em comparação aos demais tratamentos. O resultado da eficiência de controle do tratamento a base de Propiconazol e Difenconazol + *Bacillus pumilus* na 1ª aplicação; Bixafen, Protioconazol e Trifloxistrobina + *Bacillus pumilus* na 2ª aplicação; Picoxistrobina, Benzovindiflupir + Clorotalonil na 3ª aplicação; Picoxistrobina, Ciproconazol + Clorotalonil na 4ª aplicação foi seguido pelas médias do tratamento com Propiconazol e Difenconazol + Mancozebe na 1ª aplicação; Bixafen, Protioconazol e Trifloxistrobina + Mancozebe na 2ª aplicação; Picoxistrobina, Benzovindiflupir + Mancozebe na 3ª aplicação; Picoxistrobina, Ciproconazol + Mancozebe na 4ª aplicação e do resultado do manejo a base de Propiconazol e Difenconazol + *Bacillus pumilus* + *Ascophyllum nodosum* na 1ª aplicação; Bixafen, Protioconazol e Trifloxistrobina + *Bacillus pumilus* + *Ascophyllum nodosum* na 2ª aplicação; Picoxistrobina, Benzovindiflupir + *Bacillus pumilus* + *Ascophyllum nodosum* na 3ª aplicação; Picoxistrobina, Ciproconazol + Clorotalonil + *Ascophyllum nodosum* na 4ª aplicação, que demonstraram semelhança estatística de médias. Com base nos dados registrados, os números sugerem que o incremento de *Bacillus pumilus* nas duas primeiras aplicações, seguido pelo acréscimo de

Clorotalonil na terceira e quarta aplicação, foram suficientes para influenciar as médias alcançadas pelo tratamento 6 no resultado do cálculo da AACPD para Mancha alvo, o que contribuiu para a redução de severidade da doença em condições de campo.

Os dados obtidos neste estudo reforçam a eficácia de *Bacillus pumilus* no controle de doenças que acometem a cultura da soja. A bactéria atua pela inibição do desenvolvimento de fitopatógenos na superfície foliar e pela indução de mecanismos de defesa na planta, características que a consolidam como uma ferramenta promissora no manejo fitossanitário (D'AGOSTINO e MORANDI, 2009). Além disso, aplicações de bioinsumos à base de *Bacillus spp.* durante o estágio vegetativo da soja têm apresentado resultados consistentes na redução da incidência e severidade de doenças foliares, sobretudo quando empregadas de forma preventiva, contribuindo ainda para o aumento da produtividade e rentabilidade (OTÁVIO *et al.*, 2018; SOUZA e GHELLER, 2025).

Ainda sobre o impacto da ação das doenças presentes na soja, a porcentagem de desfolha no experimento durante a fase R6 não apresentou diferença significativa de médias entre os tratamentos com fungicidas em relação ao tratamento controle. Os resultados das avaliações de PMG e produtividade também expressaram semelhança quando suas médias foram comparadas com o tratamento controle (Tabela 3).

Tabela 3. Resultados do teste F para os números das médias de desfolha no R6, PMG e Produtividade em resposta aos manejos dos fungicidas sobre a cultura, bem como as respectivas diferenças mínimas significativas (DMS) e coeficientes de variação (CV) observados na análise de variância. Paracatu, 2025.

Manejo	Desfolha R6 (%)	PMG (g)	Produtividade (sc/há)
1	38,75 a	123,20 a	49,27 a
2	38,12 a	118,72 a	46,55 a
3	39,37 a	120,97 a	46,57 a
4	35,62 a	126,30 a	49,77 a
5	35,62 a	120,97 a	50,85 a
6	33,75 a	127,62 a	51,75 a
7	35,62 a	119,50 a	51,47 a
CV (%)	24,69	3,78	11,98
DMS (5%)	21,17	10,82	13,85

Médias seguidas de mesma letra, não se diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Apesar da semelhança estatística apresentada na avaliação de desfolha, notou-se que os números do tratamento com Propiconazol e Difenconazol + *Bacillus pumilus* na

1ª aplicação; Bixafen, Protiocanazol e Trifloxistrobina + *Bacillus pumilus* na 2ª aplicação; Picoxistrobina, Benzovindiflupir + Clorotalonil na 3ª aplicação; Picoxistrobina, Ciproconazol + Clorotalonil na 4ª aplicação também evidenciaram os menores níveis de desfolha pela ação das doenças.

Acerca dos níveis de produtividade e PMG apresentados, notou-se uma pequena vantagem numérica do tratamento com Propiconazol e Difenocanazol + *Bacillus pumilus* na 1ª aplicação; Bixafen, Protiocanazol e Trifloxistrobina + *Bacillus pumilus* na 2ª aplicação; Picoxistrobina, Benzovindiflupir + Clorotalonil na 3ª aplicação; Picoxistrobina, Ciproconazol + Clorotalonil na 4ª aplicação e do manejo com Propiconazol e Difenocanazol + *Bacillus pumilus* + *Ascophyllum nodosum* na 1ª aplicação; Bixafen, Protiocanazol e Trifloxistrobina + *Bacillus pumilus* + *Ascophyllum nodosum* na 2ª aplicação; Picoxistrobina, Benzovindiflupir + *Bacillus pumilus* + *Ascophyllum nodosum* na 3ª aplicação; Picoxistrobina, Ciproconazol + Clorotalonil + *Ascophyllum nodosum* na 4ª aplicação no ganho de peso do grão e nos rendimentos de produtividade da cultura (Figura 4).

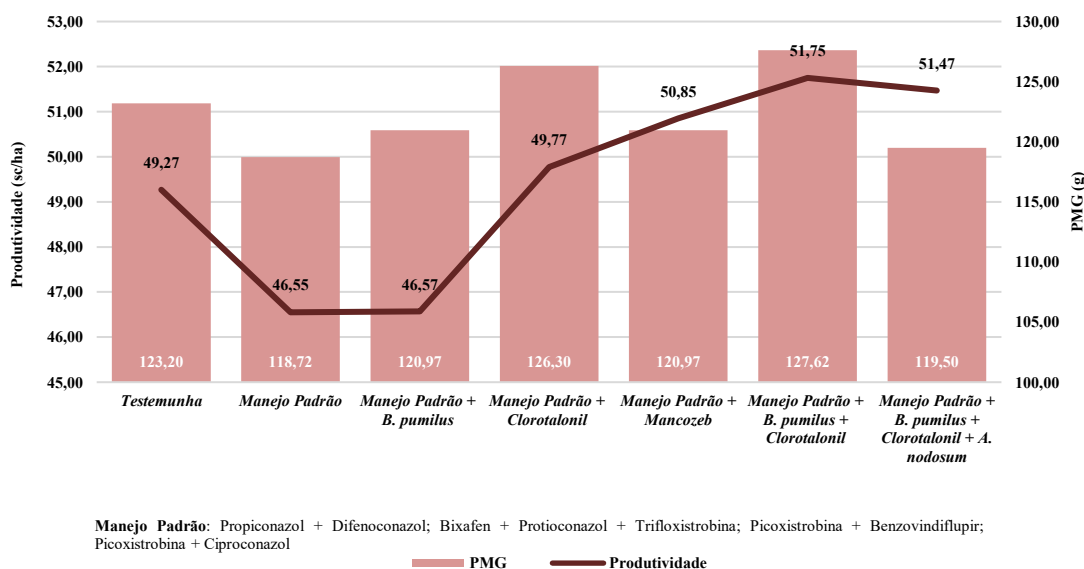


Figura 4 – Produtividade (sacos/hectare) e o peso de mil grãos (PMG) da soja após a aplicação de fungicidas químicos e biológicos.

5. CONCLUSÕES

A utilização de agentes biológicos em associação a moléculas químicas de fungicidas em aplicação laminar apresentaram efetividade no controle de Mancha alvo na área experimental. Entretanto, para Mancha parda, pode-se concluir que esta associação não contribuiu para um resultado satisfatório no controle da doença.

Ainda de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que a utilização de fungicidas químicos em associação com o fungicida a base de *Bacillus pumilus* nas duas primeiras aplicações, somada ao incremento da molécula de Clorotalonil nas duas últimas aplicações, apresentou o melhor desempenho para se obter ganhos de peso e produtividade dos grãos de soja.

Por fim, de acordo com as evidências descritas e os números apresentados, compreende-se que a presença intensa de mosca branca e seus danos causados podem ter interferido nos resultados de forma significativa. Maiores estudos sobre a influência de agentes biológicos na proteção de plantas devem ser realizados, principalmente sob condições de maior pressão de diferentes doenças, de forma que haja maior validação dos resultados apresentados neste trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat**: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Versão 1.0. Jaboticabal: Unesp, 2010.

BEZERRA, A. R. G.; SEDIYAMA, T.; BORÉM, A.; SOARES, M. M. Importância Econômica. In: SILVA, F.; BORÉM, A.; SEDIYAMA, T.; CÂMARA, G. **Soja**: do plantio à colheita. Londrina: Embrapa Soja, 2022. p. 9-26.

BOTEGA, A. S.; de SOUSA, W. C.; NOZAKI, M de H. Mancozebe no programa de manejo da ferrugem asiática da soja. **Revista Cultivando o Saber**, v. 13, n. 3, p. 57-73, 2020.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to Plant Disease Epidemiology**. New York, NY. John Wiley and Sons, 1990.

CERUTTI, F. C.; MULLER, A. L.; BRUSTOLIN, D. B. Manejo Químico da Ferrugem Asiática da Soja. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, v. 7, n. 11, p. 1-13, 2021.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento**. **Indicadores da Agropecuária**. Brasília, 2025. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 25 de maio de 2025.

D'AGOSTINO, F.; MORANDI, M. A. B. Análise da Viabilidade Comercial de Produtos à Base de *Bacillus subtilis* e *Bacillus pumilus* para o Controle de Fitopatógenos no Brasil. In: BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. (Ed.). **Biocontrole de doenças de plantas**: Usos e Perspectivas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. p. 299-316.

GÖRGEN, C.A.; HIKISHIMA, M.; SILVEIRA NETO, A.N.; CARNEIRO, L.C.; LOBO JUNIOR, M. Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). In: ALMEIDA, A.M.R.; SEIXAS, C.D.S. (Ed.). **Soja**: doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura. Londrina: Embrapa Soja, 2010. p. 73-104.

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**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2014. 278 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105942/1/Doc256-OL.pdf>>. Acessado em: 25 de maio de 2024.

HIRAKURI, M. H. **Impactos econômicos de estresses bióticos e abióticos na produção de soja**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2014. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 105). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/999631/1/Impactoseconomicosdeestressesbioticoseabioticosnaproducaodesoja.pdf>>. Acessado em: 25 de maio de 2024.

HIRANO, M.; HIKISHIMA, M.; SILVA, A. J. da; XAVIER, S. A.; CANTERI, M. G. Validation of diagrammatic scale for estimating defoliation caused by th Asian rust in soybeans. **Summa Phytopathologica**, v. 36, n. 3, p. 248-250, 2010.

- MARTINS, M. C.; GUERZONI, R. A; CÂMARA, G. M. de 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.
- MARTINS, M.; da CRUZ, F. A. B.; TAMAI, M. A.; de SOUZA, J. R.; CAETANO, A. J. C. Eficiência De Fungicidas No Controle Das Doenças De Final De Ciclo Na Cultura Da Soja Na Safra 2022/23. **Revista Sociedade e Ambiente**, v. 4, n. 3, p. 32-47, 2023.
- MATSUO, E.; LOPES, E. A.; SEDIYAMA, T.; MEYER, M. C.; COSTAMILAN, L. M.; DIAS, W. P.; ALMEIDA, A. M. R. Manejo de doenças. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BOREM, A. **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2015. p. 288-310.
- MEYER, M.C.; CAMPOS, H. D.; GODOY, ULTIAMADA, C. M.; SEIL, A. H.; DIAS, A. R.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; JULIATTI, F. C.; NUNES JÚNIOR, J.; DA SILVA, L. H. C. P.; SATO, L. N.; MARTINS, M; C.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2017/18**: Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2018. 6 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 140). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181852/1/CT140-mofo-branco-OL.pdf> >. Acessado em: 25 de maio de 2024.
- OLIVEIRA, L. F.; BONALDO, S. M.; PEREIRA, C. S.; FIORINI, I. V. A.; BELUFI, L. M. de R.; PITTELKOW, F. K. Programas de Fungicidas no Controle de Antracnose na Cultura da Soja. **Tecno-Lógica**, v. 2, n. 2, p. 209, 2021.
- OTÁVIO, P.; FROIO, R.; TAMARA, A. F. R.; IOST, R. Biocontrole de Mofo Branco em Soja com *Bacillus* spp. In: Congresso Paulista de Fitopatologia, 41º, 2018, Marília: São Paulo. Anais do 41º Congresso Paulista de Fitopatologia. Marília: Summa Phytopathologica, 2018, p. 1-8. Disponível em: < http://anais.infobibos.com.br/cpfito/41/Resumos/Resumo41CPFito_0130.pdf >. Acessado em: 25 de maio de 2024.
- PELIN, C.; WORDELL FILHO, J. A.; NESI, C. N. Ferrugem asiática da soja: etiologia e controle. **Agropecuária Catarinense**, v. 33, n. 3, p. 18-21, 2020
- RANGEL, B. C.; GONÇALVES, I. A.; de ARAÚJO, F. P.; de SÁ, D. D.; de SOUZA, J. E. B. Eficiência da Combinação de Fungicidas Protetor e Sistêmico no Controle de *Corynespora cassiicola* na Soja. **Ipê Agronomic Journal**, v. 4, n. 1, p.1-9, 2020.
- REIS, E. M.; ZANATTA, M.; REIS, A. C. Performance of chlorothalonil levels and spraying intervals on Asian Rust control and soybean grain yield. **Summa Phytopathologica**, v. 45, n. 3, p. 261-264, 2019.
- REIS, D. N.; PINTO, H. A. P.; LIMA, R. P. Controle Químico de Antracnose da Cultura da Soja: Uma Revisão de Literatura. **Revista Foco**, v. 16, n. 11, p. 1-14, 2023.
- SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; MEYER, M. C.; COSTAMILAN, L. M.; DIAS, W. P.; ALMEIDA, A. M. R. Manejo de doenças. In: SEIXAS, C. D. S.; NEUMAIER, N.; JUNIOR, A. A. B.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; LEITE, R. M. V. B. de C. **Tecnologias de produção de soja**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2020. p. 227-264. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223209/1/SP-17->

2020-online-1.pdf>. Acessado em: 25 de maio de 2024.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Diagrammatic scale for severity evaluation of soybean target spot. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 5, p. 333-338, 2009.

SOUZA, P. F. B.; GHELLER, J. A. Eficácia e Rentabilidade Econômica da Aplicação de Fungicidas na Soja no Estádio V0. **Revista Cultivando o Saber**, Edição Especial, p. 51-71, 2025.

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**, Edição Especial, p. 78-99, 2024. Disponível em: < <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/1319/1144>>. Acessado em: 20 de agosto de 2025.

VASCONCELOS, H. P.; LOPES, I. De O. N.; SEIXAS, C. D. S.; CANTERI, M. G.; GODOY, C. V. Monitoramento da sensibilidade de *Corynespora cassiicola* aos fungicidas bixafem e fluxapiroxade. **Summa Phytopathologica**, v. 50, p. 1-6, 2024.

VIEIRA FILHO, J.E.R. A produção de soja e sua importância na economia brasileira. **Revista de Política Agrícola**, v.33, e01962, 2024. Disponível em: < <https://rpa.sede.embrapa.br/RPA/article/view/1962/pdf>>. Acessado em: 20 de agosto de 2025.