



ALINE CAROLAINA SCHMITT

**IMPACTOS DO USO DE BIOFUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA-ALVO
(*Corynespora cassiicola*) NA CULTURA DA SOJA (*Glycine Max*) EM ARIQUEMES-
RO.**

**ARIQUEMES - RO
2025**

ALINE CAROLAINÉ SCHMITT

**IMPACTOS DO USO DE BIOFUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA-ALVO
(*Corynespora Cassiicola*) NA CULTURA DA SOJA (*Glycine Max*) EM ARIQUEMES-
RO.**

Artigo científico apresentado ao Centro Universitário FAEMA (UNIFAEMA), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Agronomia.

Orientador(a): Prof. Esp. Tiago Luis Cipriani

**ARIQUEMES - RO
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Centro Universitário Faema - UNIFAEMA

Gerada mediante informações fornecidas pelo(a) Autor(a)

S355i SCHMITT, Aline Carolaine

Impactos do uso de biofungicidas no controle da mancha-alvo
(*Corynespora Cassiicola*) na cultura da soja (*Glycine Max*) em
Ariquemes- RO/ Aline Carolaine Schmitt – Ariquemes/ RO, 2025.

30 f. il.

Orientador(a): Prof. Esp. Tiago Luis Cipriani

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Centro Universitário Faema - UNIFAEMA

1.Bacillus Spp. 2.Manejo integrado. 3.Sustentabilidade. 4.Doenças Foliares.
I.Cipriani, Tiago Luis. II.Título.

CDD 630

Bibliotecário(a) Poliane de Azevedo

CRB 11/1161

ALINE CAROLAINÉ SCHMITT

IMPACTOS DO USO DE BIOFUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA-ALVO (*Corynespora Cassiicola*) NA CULTURA DA SOJA (*Glycine Max*) EM ARIQUEMES-RO.

Artigo científico apresentado ao Centro Universitário FAEMA (UNIFAEMA), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Agronomia.

Orientador(a): Prof. Esp. Tiago Luis Cipriani

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 TIAGO LUIS CIPRIANI
Data: 04/12/2025 00:49:35-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prof. Orientador. Tiago Luis Cipriani
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

Assinado digitalmente por: ADRIANA EMA NOGUEIRA
O tempo: 06-12-2025 09:14:07

Prof. Ms. Adriana Ema Nogueira
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

Documento assinado digitalmente
 ALESSANDRA FERREIRA CORTES
Data: 04/12/2025 15:20:58-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prof. Esp. Alessandra Ferreira Cortes
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

**ARIQUEMES - RO
2025**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desaninar durante a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Jair Antônio Schmitt e Marcia Rosângela Palhano e meus irmãos Jaine Carolaine Schmitt e Otavio Henrique Schmitt, que sempre estiveram comigo e acompanharam toda a minha jornada. A todos os meus amigos que me acompanharam nessa jornada e aos meus professores e meu orientador Tiago Luis Cipriani que me auxiliaram nessa formação e na realização desse sonho.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	13
2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 A SOJA NO BRASIL	15
2.1 DFC'S NA CULTURA DA SOJA	15
2.1 MÉTODOS DE CONTROLE PARA DFC'S – DOENÇAS DE FINAL DE CICLO.....	16
3.0 MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.2 CARACTERIZAÇÃO E PREPARO DO SOLO.....	18
3.3 PLUVIOSIDADE	19
3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	19
3.5 SEMEADURA.....	22
3.6 APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS.....	22
3.7 MANEJO DE PRAGAS.....	22
3.8 COLHEITA.....	22
3.9 PARÂMETROS AVALIADOS	23
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO A – DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DE PLÁGIO	30

IMPACTOS DO USO DE BIOFUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA-ALVO (*Corynespora Cassiicola*) NA CULTURA DA SOJA (*Glycine Max*) EM ARIQUEMES-RO.

Aline Carolaine Schmitt¹
Tiago Luis Cipriani²

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é a principal cultura agrícola cultivada no Brasil, e nos últimos anos tem exigido ajustes no cultivo para tornar o processo de produção mais sustentável. Tal fato justifica o uso dos produtos biológicos na cultura. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os impactos do uso de biofungicidas no controle da mancha-alvo (*Corynespora cassicola*) e seus reflexos na produtividade e sanidade da cultura da soja (*Glycine max*). O trabalho foi realizado na estação experimental de pesquisa da empresa Agro Vale Consultoria que fica localizada na cidade de Ariquemes-RO, durante a safra 23/24, utilizando o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com oito tratamentos e quatro repetições, empregando produtos à base de *Bacillus amyloliquefaciens* e *Bacillus pumilus* aplicados isoladamente e em associação com fungicidas sistêmicos e de contato. Foram avaliados o peso de mil grãos (PMG) e a produtividade. As condições climáticas do período favoreceram para baixa pressão da doença, e o fato da área ser de primeiro ano, são características que influenciaram diretamente nos resultados. Os resultados demonstraram que houve baixa pressão de doenças durante o ciclo da cultura, o que refletiu diretamente no desempenho dos tratamentos. Não houve diferenças estatística significativa entre a testemunha e a maioria dos tratamentos para PMG e produtividade. Conclui-se que os biofungicidas possuem potencial de uso como ferramentas complementares no manejo integrado da soja, porém seus efeitos tendem a ser mais evidentes em cenários de maior pressão de patógenos. Assim, recomenda-se a realização de novos estudos em ambientes com maior incidência de mancha-alvo, visando compreender melhor o impacto desses produtos sobre a produtividade e a sanidade da cultura.

Palavras-chave: bacillus spp, manejo integrado, sustentabilidade, doenças foliares.

SCHMITT,A.C. **Impactos do uso de biofungicidas no controle da mancha-alvo (*Corynespora cassicola*) e seus reflexos na produtividade e sanidade da cultura da soja (*Glycine max*).** Trabalho de conclusão de curso. Bacharelado em Agronomia. Centro Universitário Faema (Unifaema), Ariquemes, 2025.

SCHMITT, A.C. Impacts of biofungicide use in the control of target spot (*Corynespora cassicola*) and its effects on the productivity and health of soybean (*Glycine max*). Final course work. Bachelor's degree in Agronomy. Faema University Center (Unifaema), Ariquemes, 2025.

**IMPACTS OF THE USE OF BIOFUNGICIDES IN THE CONTROL OF TARGET SPOT
(*Corynespora Cassiicola*) IN SOYBEAN CROPS (*Glycine Max*) IN ARIQUEMES-RO.**

Aline Carolaine Schmitt³
Tiago Luis Cipriani⁴

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) is the main agricultural crop cultivated in Brazil, and in recent years it has required adjustments in cultivation to make the production process more sustainable. This fact justifies the use of biological products in the crop. The objective of this study was to evaluate the impacts of using biofungicides in controlling target spot (*Corynespora cassicola*) and its effects on the productivity and health of the soybean (*Glycine max*) crop. The study was conducted at the experimental research station of Agro Vale Consultoria, located in the city of Ariquemes-RO, during the 23/24 growing season, using a completely randomized design (CRD) with eight treatments and four replications. Products based on *Bacillus amyloliquefaciens* and *Bacillus pumilus* were applied individually and in combination with systemic and contact fungicides. Thousand-grain weight (TGW) and productivity were evaluated. The climatic conditions of the period favored low disease pressure, and the fact that the area was in its first year directly influenced the results. The results demonstrated low disease pressure during the crop cycle, which directly reflected in the treatment performance. There were no statistically significant differences between the control and most treatments for target spot disease and productivity. It is concluded that biofungicides have potential for use as complementary tools in integrated soybean management; however, their effects tend to be more evident in scenarios of higher pathogen pressure. Therefore, further studies are recommended in environments with a higher incidence of target spot disease to better understand the impact of these products on crop productivity and health.

Keywords: bacillus spp, integrated management, sustainability, foliar diseases

SCHMITT, A.C. Impacts of biofungicide use in the control of target spot (*Corynespora cassicola*) and its effects on the productivity and health of soybean (*Glycine max*). Final course work. Bachelor's degree in Agronomy. Faema University Center (Unifaema), Ariquemes, 2025.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DA AGRO VALE CONSULTORIA18

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL, NASAFRA 2023/24.....	19
GRÁFICO 2 - COMPARAÇÃO DO PMG SOBRE OS TRATAMENTOS	24
GRÁFICO 3 - COMPARAÇÃO DA PRODUTIVIDADE SOBRE OS TRATAMENTOS	25

LISTA DE TABELAS

TABELA 2 - DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS AVALIADOS NO ENSAIO EXPERIMENTAL, SAFRA 2023/24.....	19
TABELA 3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NO MOMENTO DA APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS.....	22
TABELA 4 - PESO DE MIL GRÃOS (PMG) E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DIC – DELINIAMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

DFC – DOENÇAS DE FINAL DE CICLO

HA – HECTARE

KG/HA – QUILOS POR HECTARE

L/HA – LITROS POR HECTARE

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

T – TONELADA

M – METRO

PIB – PRODUTO INTERNO BRUTO

PMG – PESO DE MIL GRÃOS

SC/HA – SACAS POR HECTARE

1- INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma planta herbácea, originária da China, pertencente à família das fabaceae, é um grão considerado completo, por ser rico em proteínas, fibras, monossacarídeos, oligossacarídeos, sais minerais, vitaminas e diversos outros nutrientes, além de possuir uma extrema importância para economia brasileira. A soja faz parte do conjunto de atividades agrícolas com maior destaque no mercado mundial, atualmente o Brasil ocupa o primeiro lugar no ranking internacional de produção de soja (HIRAKURI, 2014).

Segundo a (CONAB, 2025) na safra 2024/2025 a estimativa de produção foi de 171.47 milhões de toneladas, com uma área plantada de 47.351 mil hectares, um aumento de 13,3% em relação à safra anterior.

A soja representa, no nível mundial, o papel de principal oleaginosa produzida e consumida. Tal fato se justifica pela importância do produto ser utilizado tanto para o consumo animal, através do farelo da soja, quanto para o consumo humano, através do óleo. O aumento constante do consumo de alimentos, devido não somente ao crescimento populacional, mas também à melhoria da renda nos países emergentes tem feito com que haja maior investimento na agricultura nos últimos anos (SEAB, 2012).

No Brasil a soja impacta de forma direta e positiva na economia brasileira, envolvendo toda uma cadeia produtiva, desde os insumos agrícolas até a indústria de transformação e os serviços, gerando um grande número de empregos, além de impulsionar o PIB e fortalecer a exportação. Isso tem sido viabilizado pela criação e evolução contínua de uma cadeia de produção bem organizada, que atua de forma essencial para o desenvolvimento econômico e social de diversas regiões do País (HIRAKURI, 2014).

No estado de Rondônia, a soja destaca-se como a principal cultura agrícola do estado, com uma área plantada de 643,2 mil hectares e uma produção estimada de quase 2,3 milhões de toneladas na safra 2023/2024, 12 % maior do que a colhida na safra 2022/2023 (EMBRAPA, 2025). Esses números evidenciam a importância da soja para a economia agrícola regional e o seu papel fundamental no fortalecimento do setor produtivo.

O crescimento das doenças na cultura da soja é um aspecto relevante a ser destacado, pois vem ocorrendo cada vez mais cedo no ciclo da cultura e com maior intensidade das doenças. O cenário das doenças na cultura da soja no Brasil vem se alterando a cada ano, com o aumento da severidade de algumas doenças, tanto da parte aérea, como as causadas por fungos habitantes do solo (ITO, 2013).

A mancha alvo *Corynespora cassicola* é uma das principais doenças que reduz significativamente a produção e a qualidade dos grãos de soja, entre 15% à 20%, podendo atingir até 50% em casos mais severos. Segundo (BARIONI, 2022) os sintomas mais frequentes observados são nas folhas baixeiros, podendo ocorrer em outras partes da planta como caules, ramos, flores e vagens, independente do estádio fenológico da cultura, sendo capaz ainda, em cultivares suscetíveis e com alta pressão de inóculo, acometer os terços médio e superior da planta. A ocorrência das doenças pode variar de safra a safra, de região a região e a maior ou menor severidade dependendo das condições climáticas, cultivar de soja em uso e potencial de inóculo do patógeno (ITO, 2013).

Atualmente vários fatores tem influenciado de forma negativa para o aumento dessas doenças, como por exemplo; a alteração das condições climáticas, o cultivo continuo da cultura da soja em grandes áreas sem a rotação de novas culturas e a introdução de novos patógenos (SILVA *et al*, 2022). Uma alternativa para controlar essas doenças é o uso alternativo de produtos biológicos como os biofungicidas.

De acordo com (SANTOS, 2022) no Brasil, os principais produtos biológicos disponíveis para o controle de fitopatógenos são à base de bactérias e fungos dos gêneros *Bacillus* e *Trichoderma*. Uma prática que vem sendo muito utilizada por produtores agrícolas é o uso de produtos biológicos, por apresentarem boa compatibilidade com outros produtos, ajuda a diversificar estratégias de rotação e mistura para diminuir o desenvolvimento de resistência, além de estimular a defesa das plantas e diminuir a severidade das doenças.

Deste modo, objetivou-se com este trabalho avaliar como o uso dos biofungicidas *Bacillus amyloliquefaciens* e *Bacillus pumilus* atuou no controle da mancha alvo na cultura da soja no município de Ariquemes-RO.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A SOJA NO BRASIL

A soja cultivada (*Glycine max*) pertence à família das leguminosas. É originária da China, o maior e mais antigo centro de origem independente identificado pelo homem (VERNETTI; GASTAL, 1979). A soja foi introduzida no Brasil em 1882, vinda dos Estados Unidos (ITO, 2013).

De acordo a (EMBRAPA, 2004) nos anos 1960, com políticas de apoio ao trigo visando a autossuficiência, a soja ganhou destaque como cultura de grande importância econômica no Brasil. Nessa década, a produção da leguminosa aumentou muito, de 206 mil toneladas em 1960 para 1,056 milhão de toneladas em 1969. O crescimento da soja no país ganhou ainda mais impulso na década de 1970, quando a indústria de óleo passou por ampliações. O crescimento da demanda externa pelo grão também favoreceu o início de operações comerciais em larga escala na sojicultura. Na safra 2024/2025 a produção nacional de soja no Brasil alcançou 169,49 milhões de toneladas, cultivadas em uma área plantada equivalente a 47,61 milhões de hectares, resultando em uma produtividade média de 3.560 kg por hectare (EMBRAPA, 2025).

Conforme aponta a (APROSOJA, 2020) o principal destino da soja em grão é o setor industrial, visando à produção de farelo de soja, utilizado na elaboração de rações para atividades de pecuária. Destaca-se que 44% do grão é exportado in natura, 49% é processado e 7% é estocado. Do volume processado, 79% é de soja e 21% é transformado em óleo, que tem como destino a alimentação humana e a fabricação de biodiesel.

2.1 DFC'S NA CULTURA DA SOJA

A importância do complexo de soja para o Brasil pode ser dimensionada tanto pelo impressionante crescimento da produção desta leguminosa quanto pela arrecadação com as exportações de soja em grão e derivados (óleo e farelo de soja) (SILVA, 2011). Devido ao aumento da área cultivada, a infecção e disseminação de fungos e bactérias ganharam força aos longos dos anos. Com isso a pressão de doenças avançou significativamente sobre a cultura da soja.

De acordo com (DALLAGNOL *et al*, 2006), doenças foliares causadas por fungos podem reduzir até 20% da produção de soja. Atualmente as principais doenças que atacam a cultura são; oídio (*Microsphaera diffusa*), doenças de final de ciclo como *Septoria glycines*, *Cercospora kikuchii*, *Corynespora casasiicola*, *Cercospora sojina*, *Colletotrichum truncatum*, além da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*).

A mancha-alvo *Corynespora cassiicola* também conhecida como DFC, foi registrada pela primeira vez nos Estados Unidos em 1945. No Brasil, os primeiros casos ocorreram entre os anos de 1974 e 1976, nos estados do Mato Grosso e Paraná (DA SILVA MONTEIRO, et al.). O fungo sobrevive em restos de cultura e em sementes infectadas podendo colonizar uma ampla gama de resíduos no solo, os sintomas da doença se iniciam por pontuações pardas, com halo amarelado, evoluindo para grandes manchas circulares, de coloração castanho-clara a castanho-escura. A umidade relativa alta favorece a infecção na folha (ALMEIDA *et al.*, 2005), e a incidência do patógeno na cultura da soja pode acarretar danos de até 30% de produtividade (GODOY *et al.*, 2016).

2.1 MÉTODOS DE CONTROLE PARA DFC'S – DOENÇAS DE FINAL DE CICLO

De acordo com (ALMEIDA *et al*, 2005) as medidas de manejo indicadas para essa doença envolvem o uso de variedades resistentes, a aplicação de tratamento nas sementes, a prática de rotação ou sucessão de culturas como milho e outras gramíneas, além do controle químico por meio de fungicidas. Apesar de alguns fungicidas amplamente empregados na cultura da soja, pertencentes ao grupo dos benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas possuírem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle dessa doença, sua eficácia em campo não tem se mostrado satisfatória.

Entre os métodos de controle das DFC's está incluído o uso de fungicidas como alternativa de controle químico, quanto ao uso de biofungicidas como alternativa de controle biológico. O controle de grandes populações de insetos, fungos, bactérias ou qualquer outro ser vivo em áreas de produção é objeto constante de estudos e pesquisas (DA CRUZ, *et al* 2023). Nesse contexto, o manejo biológico se destaca e ganha crescente reconhecimento pelas suas inúmeras vantagens em relação ao controle químico (RISSATO, 2021).

Mundialmente está se incentivando a redução do uso de produtos químicos, abrindo as portas para o mercado de produtos biológicos. Visto que, nos últimos anos várias empresas vêm lançando produtos à base de agentes microbianos, e entre eles estão os biofungicidas, que vem ganhando grande espaço no mercado agrícola (DALPRAI, 2024). Desta forma, a utilização de bactérias do gênero *Bacillus* e outros produtos considerados alternativos podem contribuir, principalmente, para a diminuição no uso de fungicidas, além de favorecer o desenvolvimento vegetal com ganho na produtividade, por promover crescimento das plantas (DORIGHELLO, 2017).

O uso de *Bacillus* spp. é atualmente um dos mais estudados e explorados mundialmente para ser utilizados no biocontrole, além de possuir o controle biológico de doenças, promove o crescimento em plantas (EMBRAPA, 2010). Esse fato é devido a facilidade de multiplicação destes microrganismos e a sua capacidade de produzir diversas substâncias com atividade contra fitopatógenos e outros benefícios para as plantas (DORIGHELLO, 2017). De acordo com (KLOEPPER, *et al* 2004) o uso de microrganismos como agentes de biocontrole por meio da microbiolização de sementes já foi registrado. Esses organismos funcionam como estimuladores de resistência, desencadeando modificações citoquímicas quando ocorre a invasão de patógenos.

Dentro o que foi comentado, podemos citar o uso de dois bacillus muito utilizados na agricultura, que podem agir no controle de fungos como no crescimento das plantas; o *bacillus pumilus* e o *bacillus amyloliquefasciens*. Ambas são bactérias benéficas usadas no controle biológico, melhoram a saúde do solo e podem ser usadas como alternativa ou complemento a defensivos químicos, contribuindo para uma agricultura mais sustentável.

3.0 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO

O trabalho foi realizado na estação experimental da Agro Vale consultoria, situada nas coordenadas 9°59'02''S e 63°10.34''W, localizada em Ariquemes.



Fonte: Google Earth

Figura 1- estação experimental da Agro Vale consultoria

3.2 CARACTERIZAÇÃO E PREPARO DO SOLO

Antes de iniciar o preparo do solo, foi realizada a amostragem de solo, utilizando metodologia de coleta para agricultura de precisão, subdividindo a área em grids de 0,5 ha. Os dados médios da análise química do solo na camada de 0,0-0,10 m estão descritos na Tabela 1. O solo do local apresenta teor de 50% de argila.

O preparo do solo foi realizado de forma convencional com operações de subsolador, grade aradora e niveladora. Posteriormente, foram realizadas aplicações de calcário calcítico e dolomítico, com distribuição em taxa variável, à uma dose média de 3,5 t ha⁻¹ e 4,5 t ha⁻¹, respectivamente. Para elevar a sauração à 75,1%.

3.3 PLUVIOSIDADE

Durante a condução do ensaio experimental foi determinado diariamente o índice pluviométrico, cujos dados estão demonstrados no Gráfico 1.

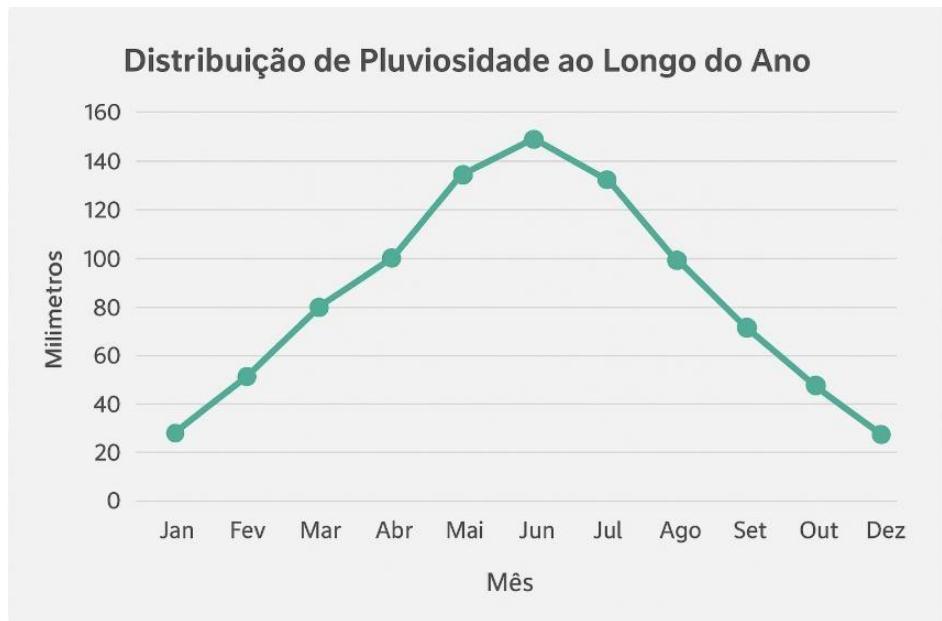


Gráfico 1 - Precipitação pluviométrica na estação experimental, na safra 2023/24

3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento do ensaio experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com 8 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela experimental foi composta por 7 linhas de plantio espaçadas com 0,45 m entre si e 6m de comprimento. A área útil de cada parcela foi composta pelas 3 linhas centrais, descartando 1,5m de borda da extremidade de cada linha colhida, totalizando 9m lineares. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e posteriormente as médias foram comparadas por meio do teste de scott-knott ao nível de 5% de probabilidade. Os tratamentos testados no ensaio experimental estão descritos detalhadamente na Tabela 2.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos avaliados no ensaio experimental, safra 2023/24

TRATAMENTO 1		
Aplicação	Produto - nome comercial	Princípio ativo
Testemunha		

TRATAMENTO 2		
Aplicação	Produto – nome comercial	Princípio ativo
1º	Score Flex	Propiconazol+Difenoconazol
2º	Fox Xpro	Bixafem+Protioconazol +Trifoxistrobina
3º	Vessarya	Picoxistrobina+Benzovindiflupir
4º	Sphere Max	Trifoxistrobina+Ciproconazol

TRATAMENTO 3		
Aplicação	Produto – nome comercial	Princípio ativo
1º	Score Flex	Propiconazol+Difenoconazol
2º	Fox Xpro+Manzate	Bixafem+Protioconazol +Trifoxistrobina+Mancozebe
3º	Vessarya+Manzate	Picoxistrobina+Benzovindiflupir +Mancozebe
4º	Sphere Max	Trifoxistrobina+Ciproconazol

TRATAMENTO 4		
Aplicação	Produto – nome comercial	Princípio ativo
1º	Twixx-A	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>
2º	Fox Xpro	Bixafem+Protioconazol +Trifoxistrobina
3º	Vessarya	Picoxistrobina+Benzovindiflupir
4º	Sphere Max	Trifoxistrobina+Ciproconazol

TRATAMENTO 5		
Aplicação	Produto – nome comercial	Princípio ativo
1º	Score Flex+Twixx-A	Propiconazol+Difenoconazol+ <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>
2º	Twixx-A	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>
3º	Vessarya	Picoxistrobina+Benzovindiflupir
4º	Sphere Max	Trifoxistrobina+Ciproconazol

TRATAMENTO 6		
Aplicação	Produto – nome comercial	Princípio ativo
1º	Score Flex+Twixx-A	Propiconazol+Difenoconazol+ <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>

2º	Fox Xpro+Twixx-A	Bixafem+Protioconazol+ Trifoxistrobina+ <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>
3º	Vessarya	Picoxistrobina+Benzovindiflupir
4º	Sphere Max	Trifoxistrobina+Ciproconazol

TRATAMENTO 7		
Aplicação	Produto – nome comercial	Princípio ativo
1º	Score Flexi+Caravan	Propiconazol+Difenoconazol + <i>Bacillus pumilus</i>
2º	Fox Xpro	Bixafem+Protioconazol +Trifoxistrobina
3º	Vessarya	Picoxistrobina+Benzovindiflupir
4º	Sphere Max	Trifoxistrobina+Ciproconazol

TRATAMENTO 8		
Aplicação	Produto – nome comercial	Princípio ativo
1º	Score Flexi+Caravan	Propiconazol+Difenoconazol + <i>Bacillus pumilus</i>
2º	Fox Xpro+Caravan	Bixafem+Protioconazol+ Trifoxistrobina+ <i>Bacillus pumilus</i>
3º	Vessarya	Picoxistrobina+Benzovindiflupir
4º	Sphere Max	Trifoxistrobina+Ciproconazol

3.5 SEMEADURA

A semeadura foi realizada no dia 02 de dezembro de 2023, utilizando semeadora mecânica, com espaçamento de 0,45m. Foi utilizada a cultivar BMX OLIMPO IPRO, grupo de maturação 8.0 e hábito de crescimento indeterminado com densidade de semeadura de 9 sementes por metro linear. Foi aplicado Fosfato monoamônico no sulco de semeadura na dose de 280 kg/ha⁻¹ complementando a adubação à lanço, realizada antes da semeadura utilizando 100 kg/ha⁻¹ de Fosfato monoamônico (MAP) e 280 kg/ha⁻¹ de Cloreto de potássio (KCl).

3.6 APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS

Os tratamentos foliares foram aplicados com auxílio de pulverizador costal de pressão constante, regulado para volume de calda de 100 L/ha⁻¹ sob pressão constante de 60psi. A barra utilizada foi composta de 6 pontas de pulverização do tipo cone vazio, modelo MGA 90-01, espaçadas com 0,50m entre si.

As condições climáticas do momento de aplicação dos tratamentos estão descritas na Tabela 3.

Tabela 2 - Condições climáticas no momento da aplicação dos tratamentos.

Aplicação	Estádio	Data	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Velocidade do vento (km h ⁻¹)
1 ^a	V7/V8	30/12/2023	32,5	80,5	3,7
2 ^a	R1/R2	13/01/2024	29,7	72,4	2,4
3 ^a	R5.1	27/01/2024	32,8	68,6	3,2
4 ^a	R5.3	10/02/2024	31,4	62,7	4,4

Fonte: Agrovale Consultoria

3.7 MANEJO DE PRAGAS

Para o controle de pragas foram realizados constantes monitoramentos da cultura visando verificar a necessidade de aplicação. Sendo assim, o manejo de aplicação de inseticidas foi realizado de acordo com a necessidade de controle de pragas durante o ciclo da cultura.

3.8 COLHEITA

As plantas foram dessecadas quando se encontravam no estádio R7.3, utilizando

dose de 4,0L ha⁻¹ de Glufosinato. A colheita do ensaio foi realizada no dia 19 de março de 2024, de forma manual, retirando-se as plantas da área útil de cada parcela. A amostra colhida foi identificada e posteriormente seguiu para a trilhagem, que por sua vez, foi realizada por trilhadora mecanizada.

3.9 PARÂMETROS AVALIADOS

PMG: Média do peso de duas amostras de 1000 grãos, contados a partir da amostra trilhada de cada parcela, com o peso corrigido para 13% de umidade.

Produtividade: Pesagem da massa de grãos colhida na área útil de cada parcela, corrigindo o peso para 13% de umidade e com proporcionalidade calculado o valor para kg/ha⁻¹ e sacas/ha⁻¹.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela a seguir apresenta a comparação entre os tratamentos avaliados quanto ao peso de mil grãos (PMG) e produtividade de soja, expressa em kg ha⁻¹ e sacas ha⁻¹.

Tabela 3 - Peso de mil grãos (PMG) e produtividade de grãos

Tratamentos	PMG (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Produtividade (sc ha ⁻¹)
1	148,85 ab	1.260,50 ab	21,00 ab
2	171,27 a	1.556,00 a	25,93 a
3	164,95 a	1.536,00 a	25,60 a
4	165,22 a	1.509,00 a	25,15 a
5	162,97 a	1.455,50 a	24,25 a
6	164,47 a	1.368,50 ab	22,80 ab
7	169,35 a	1.504,25 a	25,07 a
8	167,82 a	1.447,00 a	24,11 a
<i>Média geral</i>	<i>164,36</i>	<i>1.454,59</i>	<i>56,08</i>
<i>CV¹ (%)</i>	<i>4,30</i>	<i>7,75</i>	<i>7,75</i>

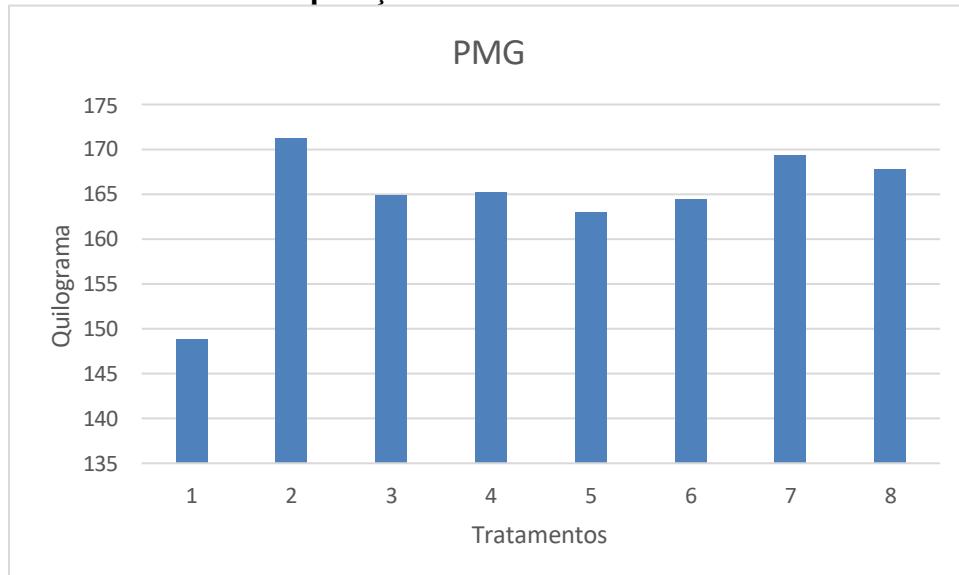
Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-knott à 5% de probabilidade.

¹Coeficiente de Variação. Fonte: Própria autora

A análise estatística dos dados referentes ao peso de mil grãos (PMG) e

produtividade revelou que não houve diferença estatística significativa entre a testemunha e os demais tratamentos pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Assim como o estudo de ABRANTES (2023), que apresentou (PMG) baixo em relação a testemunha se diferenciando de todos os tratamentos. Observa-se que todos os tratamentos permaneceram no mesmo grupo estatístico do controle, indicando que as aplicações não proporcionaram incremento significativo no PMG em relação a testemunha, conforme aponta o gráfico 2 abaixo. De acordo com SEDIYAMA (2016), em situações onde o potencial de dano causado por doenças é reduzido, diferenças agronômicas entre tratamentos geralmente não se traduzem em ganhos produtivos expressivos.

Gráfico 2 - Comparação do PMG sobre os tratamentos.

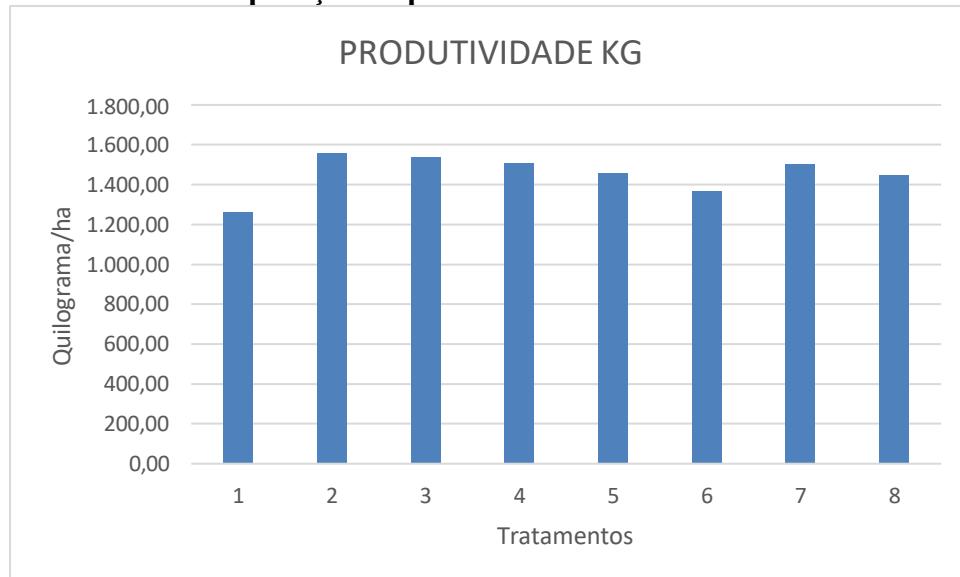


Fonte: Própria autora.

Já em relação à variável para produtividade tanto em kg ha^{-1} , quanto em sacas ha^{-1} , o comportamento foi semelhante. A única diferença estatística ocorreu entre o tratamento T1 (testemunha) e o tratamento T6, que apresentou produtividade inferior, sendo alocado em um grupo distinto. Do mesmo modo, aponta SOUZA JUNIOR, *et al* (2024), mostrando que o uso do biofungicida à base de *Bacillus amyloliquefaciens* não foi eficaz e nem contribuiu para o aumento da produtividade da cultura. Segundo BALARDIN et al. (2014), em anos de baixa pressão de doenças ou condições climáticas desfavoráveis ao progresso de patógenos, a resposta produtiva ao uso de defensivos tende a ser limitada. Os demais tratamentos permaneceram estatisticamente iguais à testemunha, demonstrando que não houve efeito significativo dos diferentes manejos

sobre o rendimento da cultura. Conforme aponta o gráfico 3.

Gráfico 3 - Comparação da produtividade sobre os tratamentos



Fonte: Própria autora

No decorrer de todas as avaliações para as principais doenças de manchas foliares não foi observada a incidência de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*). Do mesmo modo que nas avaliações de vagens, também não foi observada em nenhum dos tratamentos a ocorrência de abertura e podridão de vagens.

Pode-se afirmar que houve baixa pressão de doenças foliares na cultura da soja nesta safra 23/24, em especial na estação de pesquisa, visto que por ser uma área de abertura e com baixa concentração de inóculo desses patógenos no local, associada às condições climáticas durante o período de condução do ensaio experimental podem ter contribuído para a baixa severidade de doenças. De acordo com GODOY *et al.* (2020), a incidência e severidade de doenças foliares em soja são diretamente influenciadas pela presença de inóculo e por fatores climáticos, como umidade e temperatura.

Contudo, nos tratamentos que receberam aplicações de fungicidas, apresentaram maior controle de patógenos, reduzindo consideravelmente as perdas de rendimento, aspecto também observado por HENNING *et al.* (2019), que destacam a eficiência de fungicidas no manejo de doenças da soja.

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, observou-se que a pressão de doenças foliares foi baixa ao longo da condução do experimento, o que pode ser atribuído às condições climáticas e à baixa concentração de inóculo na área de pesquisa. Essa condição reduziu a manifestação de doenças nos tratamentos e, consequentemente, o impacto sobre a produtividade.

Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística significativa entre a testemunha (T1) e a maioria dos tratamentos para as variáveis de peso de mil grão (PMG) evidenciando que, em cenários de baixa pressão de doenças, os manejos fitossanitários tendem a apresentar respostas semelhantes.

Apenas o tratamento T6 apresentou produtividade equivalente em relação a testemunha. Os demais tratamentos com aplicação de fungicidas e biofungicidas – T2, T3, T4, T5, T7 e T8 apresentaram desempenho produtivo estatisticamente igual ao controle, demonstrando que não houve incremento significativo no rendimento.

Portanto, conclui-se que, nas condições em que o experimento foi conduzido, os tratamentos T2, T3, T4, T5, T7 e T8 apresentaram desempenho superior ao T1, com ganhos estatísticos em produtividade e PMG. Recomenda-se a realização de experimentos em áreas com maior pressão de patógenos, para que os efeitos dos biofungicidas possam ser melhor avaliados e comparados em condições de maior severidade de doenças.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Matheus Faria. Controle biológico de doenças foliares na soja. 2023. >Acesso em: 10 set. 2025
- ALMEIDA, A.M.R.; MACHADO, C.C.; FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ANTONIO, H. Ocorrência de Corynespora cassiicola (Berk. & Curt.) Wei no Estado de São Paulo. Fitopatologia Brasileira, v.1, p.111-112, 1976. >Acesso em: 10 set. 2025
- APROSOJA (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE SOJA). Economia. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/economia/>. >Acesso em: 10 set. 2025.
- BALARDIN, Ricardo Silveiro et al. Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja. **Ciência Rural**, v. 41, p. 1120-1126, 2011.> Acesso em: 09 set. 2025.
- BALARDIN, R. S. et al. *Fungicidas e manejo de doenças na cultura da soja*. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014. Acesso em: 05 . 2025
- BARIONI, Matheus Domingues. Eficácia de fungicidas para controle da mancha alvo na soja. 2022. > Acesso em: 09 set. 2025
- BOTELHO, Carolina Sheng Whei Miaw. Soja. **SOARES, Ana Paula da Costa (org.). Alimentos com propriedades funcionais e de saúde: evidências e pretensos efeitos**. Vitória: Edifes, 2023.. > Acesso em: 09 set. 2025
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectivas para a agropecuária**, Brasília, v.11 - safra 2023/24, p. 1-137, agosto 2023.> acesso em 30 set. 2025.
- CONAB. *Portal de Informações Agropecuárias: Produtos 360°*. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/produtos-360.html>. Acesso em: 10 out. 2025.
- DA CRUZ, Fabiano Andrei Bender et al. 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. >Acesso em: 10 set. 2025.
- DA SILVA MONTEIRO, Luiz Felipe et al. INDUTORES DE RESISTÊNCIA PARA CONTROLE DE MANCHA ALVO NA CULTURA DA SOJA. >Acesso em: 30 set. 2025.
- DALLAGNOL, Leandro Jose et al. Utilização de Acibenzolar-S-Methyl para controle de doenças foliares da soja. **Summa phytopathologica**, v. 32, p. 255-259, 2006. > Acesso em: 09 set. 2025

DALPRAI, Andrey Luis. **Manejo de doenças foliares na cultura da soja com fungicidas químicos e biológico.** 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. Agronomia. >Acesso em: 10 set. 2025.

DORIGELLO, Dalton Vinicio. Versatilidade de *Bacillus* spp. no controle biológico de doenças de plantas e na promoção de crescimento de soja. 2017. Acesso em: 10 set. 2025

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004 - A soja no Brasil. Embrapa Soja, Sistema de Produção, N° 1. Disponível em: Acesso em: 17/02/2011. > Acesso em: 10 set. 2025

EMBRAPA. Safra 2024/2025: produção de grãos deve alcançar 3,233 milhões de toneladas. Embrapa. Disponível em: https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/busca-de-noticias/-/noticia/93594768/safra-20242025-producao-de-graos-deve-alcancar-3233-milhoes-de-toneladas?p_auth=s6r8ekxE. Acesso em: 10 out. 2025

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologia de produção de Soja – Região Central do Brasil, 2007. > Acesso em 30 set. 2025.

EMBRAPA. Importância do ***Bacillus subtilis***. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18133800/seminario-abordou-a-importancia-do-bacillus-subtilis-> > Acesso em: 09 set. 2025

EMBRAPA. **Dados econômicos – soja. Embrapa soja.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos> > Acesso em: 09 set. 2025

GODOY, C. V. et al. Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2015/16: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. 2016.>> Acesso em: 05 nov. 2025

HENNING, A. A. et al. **Manual de Fitopatologia da Soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2019.

HIRAKURI, Marcelo. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. 2014. >Acesso em: 10 set. 2025.

HOFFMANN, Laércio L. et al. Efeitos da rotação de cultura, de cultivares e da aplicação de fungicida sobre o rendimento de grãos e doenças foliares em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 245-251, 2004. > Acesso em: 09 set. 2025.

ITO, Margarida Fumiko. Principais doenças da cultura da soja e manejo integrado. **Nucleus**, v. 10, n. 3, p. 83-101, 2013. > Acesso em: 09 set. 2025

KLOEPFER, J. W. et al. Nature and application of biocontrol microbes: *Bacillus* spp. **American Phytopathological Society**, v. 94, n. 11, p.1259-1266, 2004. > Acesso em: 30 set. 2025

MARTINS, Mônica C. et al. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 179-184, 2004SEAB – secretaria de estado da agricultura e do abastecimento. **Soja – Análise da Conjuntura Agropecuária**. Jun. 2024.> Acesso em: 09 set. 2025

SANTOS, Fabio M. et al. Integração de um produto à base de *Bacillus* com fungicidas por aplicação foliar para proteção da soja: uma abordagem sustentável para evitar o uso exclusivo de produtos químicos. **Pest Management Science** , v. 78, n. 11, p. 4832-4840, 2022. > Acesso em: 09 set. 2025

RISSATO, Renan Broti. **Bacillus spp. no controle de doenças foliares de final de ciclo na cultura da soja**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Agronomia. > Acesso em: 09 set. 2025.

SEDIYAMA, T. **Tecnologia da produção de sementes de soja**. Londrina: Mecenas, 2016. > Acesso em: 05 nov. 2025

SILVA, AC da; LIMA, EPC de; BATISTA, Henrique Rogê. A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. **V Encontro de Economia Catarinense**, 2011. > Acesso em: 09 set. 2025

SILVA, Felipe et al. **Soja: do plantio à colheita**. Oficina de Textos, 2022. >Acesso em: 10 set. 2025

SOARES, Rafael M.; GODOY, Cláudia V.; OLIVEIRA, Maria Cristina N. de. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, p. 333-338, 2009. >Acesso em: 10 set. 2025.

SOUZA JUNIOR, Paulo Roberto de et al. Uso de biofungicida no controle de *Botrytis squamosa* na cultura da cebola. 2024. >Acesso em: 10 set. 2025.

ANEXO A – DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DE PLÁGIO



DISCENTE: Aline Carolaine Schmitt

CURSO: Agronomia

DATA DE ANÁLISE: 11.11.2025

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **6,55%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet [▲](#)

Suspeitas confirmadas: **6,13%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados [▲](#)

Texto analisado: **83,72%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analizado por Plagius - Detector de Plágio 2.9.6
terça-feira, 11 de novembro de 2025

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho da discente ALINE CAROLAINÉ SCHMITT n. de matrícula **21508**, do curso de Agronomia, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 6,55%. Devendo a aluna realizar as correções necessárias.



Assinado digitalmente por: POLIANE DE AZEVEDO
O tempo: 11-11-2025 16:45:49,
CA do emissor do certificado: UNIFAEMA
CA raiz do certificado: UNIFAEMA

POLIANE DE AZEVEDO
Bibliotecária CRB 1161/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA