

Eficácia e rentabilidade econômica da aplicação de fungicidas na soja no estágio V0

Pedro Felipe Bif Souza^{1*}; Jorge Alberto Gheller¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

*felipebifsouza@gmail.com

Resumo: A aplicação de fungicidas no estágio V0 da soja tem se destacado como uma prática promissora, capaz de contribuir tanto para a sanidade quanto para o aumento da produtividade da cultura. Com base nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia e rentabilidade da aplicação de fungicidas nessa fase inicial de desenvolvimento. O experimento foi conduzido entre outubro de 2024 e fevereiro de 2025, na Fazenda Escola da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel-PR, utilizando delineamento em blocos casualizados, com um total de 20 parcelas. Foram testados os fungicidas Difenconazol + Ciproconazol (Cypress), Fenpropimorfe + Mefentrifluconazol (Keyra) e a formulação biológica composta por *Bacillus subtilis*, *Bacillus velezensis* e *Bacillus pumilus* (Bombardeiro), aplicados durante o estágio vegetativo. As demais pulverizações fúngicas foram idênticas para todos tratamentos exceto testemunha absoluta. A cultivar utilizada foi a Brasmax Zeus IPRO, manejada com fertilização de alto desempenho. Dentre os tratamentos avaliados, o T4 — que incluiu aplicação no estágio V0 — apresentou a maior produtividade e a rentabilidade líquida. Esses resultados evidenciam o potencial das estratégias de manejo integradas e adaptadas às condições da lavoura para otimizar o desempenho produtivo e econômico da cultura da soja.

Palavras chave: Cypress; Bombardeiro; Keyra; Vegetativa; Defensivos

Efficacy and economic profitability of fungicide application in soybean at the V0 stage

Abstract: The application of fungicides at the V0 stage in soybean has emerged as a promising practice, contributing to both plant health and increased crop productivity. In this context, the objective of this study was to evaluate the effectiveness of fungicide application at this early growth stage. The experiment was conducted from October 2024 to February 2025 at the Experimental Farm of the Fundação Assis Gurgacz, in Cascavel, Paraná, using a randomized block design with a total of 20 plots. The fungicides tested during the vegetative stage were Difenconazole + Cyproconazole (Cypress), Fenpropimorph + Mefentrifluconazole (Keyra), and a biological formulation composed of *Bacillus subtilis*, *Bacillus velezensis*, and *Bacillus pumilus* (Bombardeiro). The cultivar used was Brasmax Zeus IPRO, managed with high-quality fertilization. Among the treatments evaluated, Treatment T4 — which included application at the V0 stage — showed the highest net return, reaching R\$ 8,327.61 per hectare. These results highlight the importance of integrated and site-adapted management strategies to enhance both the productive and economic performance of soybean crops.

Keywords: Cypress; Bomber; Keyra; Vegetative; Defensive.

Introdução

A produção agrícola é um conjunto de práticas que envolvem o cultivo de espécies vegetais destinadas a alimentação humana, animal e à produção industrial. É uma das atividades mais relevantes para a sustentação da economia global e segurança alimentar, pois o setor além de fornecer alimentos, pode fornecer fibras e biocombustíveis.

No Brasil a agricultura é altamente influenciada por fatores climáticos principalmente pelo clima tropical que permite vantagens como alta radiação solar e precipitações regulares. Tal fator, permite o cultivo de uma ampla gama de culturas, porém também impõem desafios como incidência de pragas e doenças.

Nesse contexto, a soja desempenha um papel importante na segurança alimentar e no comércio internacional. Para que as produtividades se mantenham em uma crescente, são necessárias abordagens inovadoras para um manejo eficaz das culturas, conhecendo os fatores que afetam de forma significativa o sucesso da produção

Dentre os fatores, as doenças fúngicas representam uma ameaça constante, justificando a necessidade de estratégias de controle aprimoradas, visando principalmente o aumento de produtividade aliado a viabilidade econômica para o produtor rural.

Com o avanço da colheita das culturas de primeira safra, a Conab projeta uma safra recorde de grãos para 2024/25, estimada em 330,3 milhões de toneladas. Caso se confirme, o volume será o maior da série histórica, representando um acréscimo de 32,6 milhões de toneladas em relação ao ciclo 2023/24 (CONAB, 2025).

A aplicação da tecnologia V0 na soja tem se destacado como uma prática inovadora e eficiente no manejo de cultivos, podendo oferecer benefícios para a produtividade e saúde das plantas. Essa tecnologia visa otimizar a nutrição da cultura da soja, além de contribuir para práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis.

Para garantir a eficácia da tecnologia de aplicação V0, é essencial ter um bom programa de controle de doenças, começando pela correta identificação das mesmas. As perdas anuais de produção devido a doenças podem variar entre 15% e 20%, podendo chegar a 100% em casos extremos, as doenças podem impactar a soja desde

a germinação até o enchimento dos grãos, sendo causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides (Seixas *et al.*, 2020).

Entre as doenças iniciais destaca-se o oídio, causada por um fungo que pode infectar a soja em qualquer estágio, desenvolve seu micélio em folhas, ramos e frutos, absorvendo nutrientes através de haustórios. Isso permite que o fungo se adapte constantemente às mudanças no hospedeiro. (Yorinori *et al.*, 1997 A).

Outra doença importante é a mancha alvo, causada por um fungo comum nas regiões de cultivo de soja no Brasil. Esse fungo sobrevive em restos de cultura e sementes infectadas, espalhando-se mais facilmente em condições de alta umidade e temperaturas amenas (Soares *et al.*, 2009).

O crestamento bacteriano, causado pelas bactérias *Xanthomonas phaseoli* pv. *phaseoli* e *Xanthomonas citri* pv. *fuscans*, ocorre com maior frequência na safra das águas, devido às altas temperaturas e à elevada umidade (BASF, 2025 A).

Sementes contaminadas e restos de cultura da soja são as principais fontes de inóculo do crestamento bacteriano, mesmo sem apresentar sintomas. A infecção é favorecida por umidade elevada, chuva com vento e temperaturas entre 20 °C e 26 °C. Em dias secos, a bactéria se dispersa, mas só infecta na presença de filme de água sobre as folhas, que se tornam mais resistentes com o envelhecimento (EMBRAPA, 2021).

A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, também é um grande desafio, pois pode reduzir a produtividade em até 75% sem controle adequado. O controle químico, com aplicações preventivas de fungicidas, é essencial devido à ausência de cultivares resistentes (Yorinori *et al.*, 2004).

A antracnose, que atinge a formação das vagens e é mais comum nos Cerrados devido à alta umidade e calor, em anos chuvosos, pode levar à perda total da produção, a infecção é agravada por sementes contaminadas e deficiências nutricionais, como a falta de potássio, além de sementes de lavouras com colheita atrasada por chuvas (Henning *et al.*, 2014).

A crescente intensificação e baixa diversificação dos cultivos de soja no Brasil têm aumentado as dificuldades no manejo fitossanitário, devido à exposição contínua a pragas e patógenos semelhantes. Segundo Meyer *et al.* (2024) isso tem levado ao aumento no uso de controle químico e biológico em vez de práticas culturais, o

surgimento de resistência de fungos aos fungicidas tem diminuído a eficácia dos controles atuais, e a combinação de fungicidas biológicos com controle químico tem sido incentivada para melhorar a estabilidade do controle das doenças e ampliar a gama de produtos disponíveis.

Os ingredientes ativos Difenoconazol + Ciproconazol (Cypress) são altamente eficazes e podem ser utilizados tanto no tratamento de doenças já presentes quanto na prevenção de novas infecções (SYNGENTA, 2023 A).

Além disso, o fungicida Fenopropimorfe + Mefentrifluconazol (Keyra), tem foco principal no combate de doenças que afetam as plantas no final do ciclo de cultivo. A combinação dessas moléculas foi desenvolvida para proporcionar tanto ação curativa quanto preventiva (BASF, 2024 B).

O fungicida biológico composto por *Bacillus subtilis* + *Bacillus velezensis* + *Bacillus pumilus* (Bombardeiro), tem o intuito de observar como a aplicação de biológicos pode ser integrada antes de uma aplicação convencional na cultura da soja (BIOTROP, 2018 A).

O Bombardeiro apresenta ação multissítio no controle de doenças, destacando-se pela produção de metabólitos com efeito fungicida (antibiose), inibição da germinação de conídios e rápida colonização da filosfera. Sua formulação com *Bacillus velezensis*, *Bacillus pumilus* e *Bacillus subtilis* favorece a formação de biofilme, induz resistência sistêmica e contribui para o crescimento das plantas (BIOTROP, 2021 B).

Devido ao seu mecanismo de ação diferenciado, que impede a germinação dos esporos, bem como o desenvolvimento e a penetração dos tubos germinativos, a combinação de Fluxapiraxade + Protioconazol (Blavity) exerce funções tanto protetoras quanto curativas (BASF, 2025 C).

Belyan é um fungicida de amplo espectro (multicrop), que proporciona maior proteção da área foliar e contribui para o aumento do potencial produtivo das plantas. Além disso, sua formulação combina três ingredientes ativos — Mefentrifluconazol + Piraclostrobina + Fluxapiraxade — conferindo ao produto elevada eficiência no controle de diversas doenças fúngicas (BASF, 2025 D).

Assim é importante obter informações a respeito das moléculas fungicidas que possam ser utilizadas para aplicações nesse manejo, elencando as melhores opções

para tal tecnologias inovadoras. Diante do exposto, o intuito deste experimento foi avaliar a eficácia técnica e econômica da aplicação de fungicidas em estágio vegetativo inicial da cultura da soja quando comparada ao manejo convencional de doenças fúngicas de maneira que justifique a sua indicação, promovendo um desenvolvimento saudável das plantas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz - FAG, situada no município de Cascavel, no Oeste do Paraná, com coordenadas geográficas de latitude: 24°56'20"S e longitude: 53°30'51"W, com uma altitude média de 700 m. A área experimental foi composta por um talhão de 600 m², apresentando como tipo de solo o Latossolo Vermelho Distroférrico, característico de textura argilosa. Embora o solo seja geralmente poroso, bem drenado e com baixa pedregosidade, apresentando um relevo suavemente ondulado em um clima subtropical (Amorim et al., 2020).

A semeadura foi realizada em uma área que, anteriormente, possuía um mix de cobertura composto por nabo forrageiro, aveia branca e aveia preta. Para o preparo da área, foi utilizado o implemento rolo faca, que foi passado sobre a cobertura vegetal.

Posteriormente foi realizada a dessecação, permitindo a semeadura em sistema de plantio direto, realizada no dia 10 de outubro de 2024. A semeadora utilizada possuía cinco linhas, com espaçamento de 0,50 cm entre elas.

As condições climáticas decorrentes durante a condução do experimento, estão representadas nas figuras a seguir. A figura 1, se trata da precipitação pluviométrica, já a figura 2, refere-se as médias de temperaturas.

Figura 1 – Precipitação pluviométrica (mm) durante os meses de outubro à fevereiro.
Fonte: Estação Pluviométrica Coopavel, Cascavel/PR

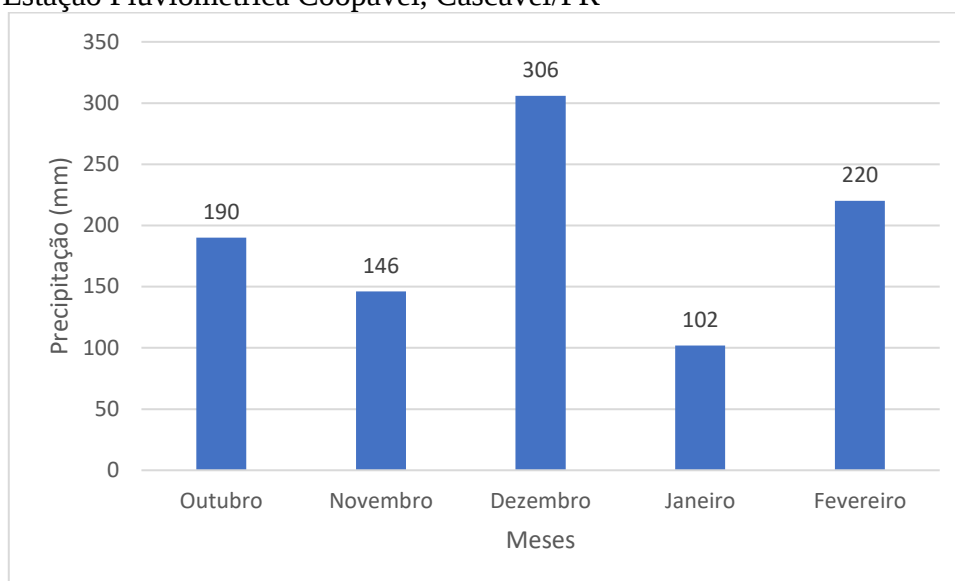
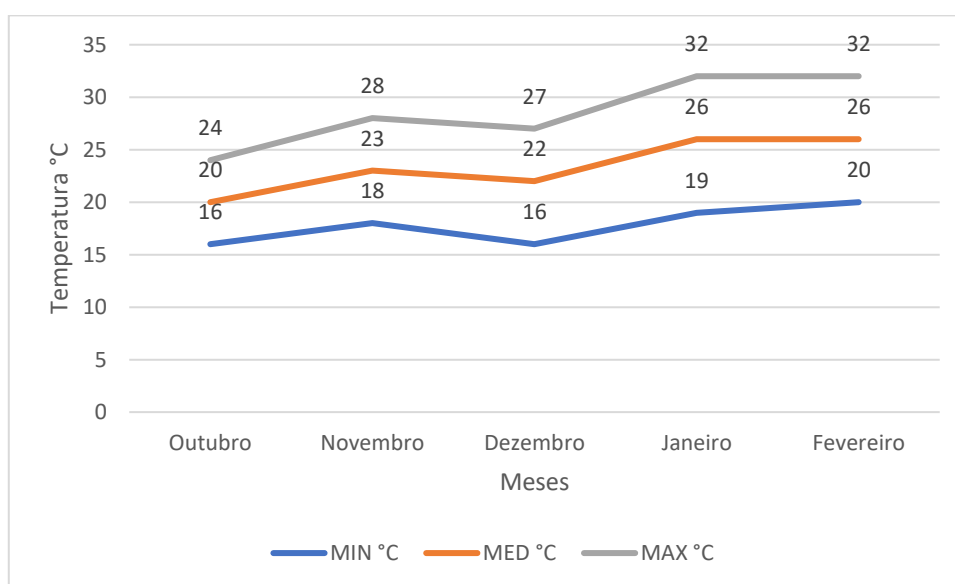
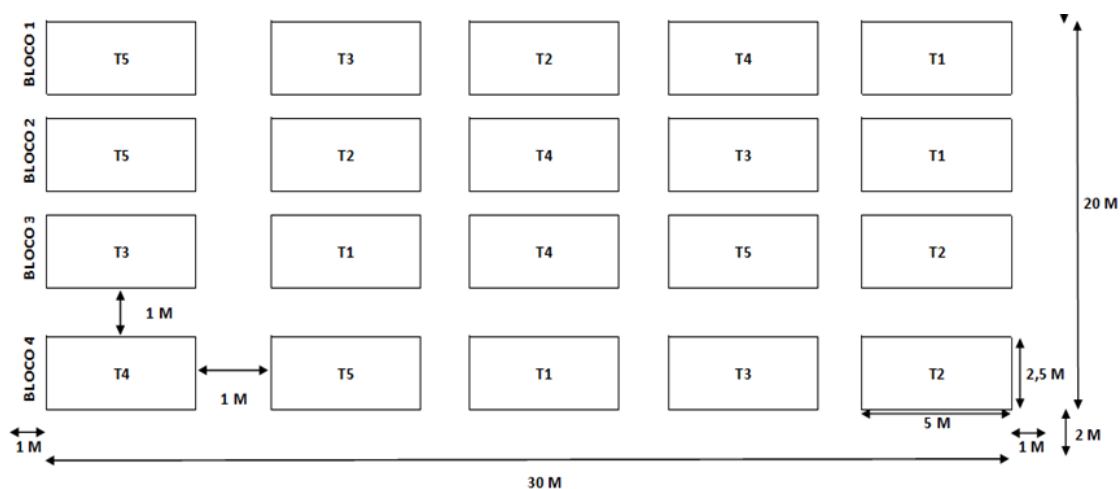


Figura 2 – Médias de temperatura (°C) durante os meses de outubro à fevereiro.
Fonte: Estação Pluviométrica Coopavel, Cascavel/PR



O experimento foi implantado no Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), composto por cinco tratamentos distribuídos em quatro blocos, totalizando 20 parcelas, cada uma com dimensões de 2,5 m x 5 m, somando 12,5 m², conforme a figura 3.

Figura 3 – Posição dos blocos e tratamentos.



Fonte: autor, 2025

A cultivar semeada foi a Brasmax Zeus IPRO, que tem como estágio de maturação 5.5, levando de 130 a 140 dias. As características que destacam essa cultivar incluem o porte moderado e a arquitetura que apresenta um engalhamento ereto, permitindo maior luminosidade às folhas do baixeiro (BRASMAX, 2018). A semeadura teve como indicação a utilização de 16 sementes por metro, com um fertilizante de alta qualidade para suprir todas as necessidades da cultura, podendo ser utilizado o NPK 2-20-20.

O controle de plantas daninhas pós-emergência foi realizado de forma manual, por meio de pulverizador costal, uso de enxada e arranquio. O controle de pragas foi feito com a aplicação de inseticidas devidamente registrados na ADAPAR.

As aplicações foram feitas manualmente, utilizando um pulverizador costal elétrico. Os fungicidas empregados nas aplicações precoces (V0) e demais intervenções foram distribuídos por todo o talhão, simulando o método comumente adotado por produtores rurais, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição das pulverizações e respectivos fungicidas empregadas no ensaio. Cascavel, 2025

Tratamen to	Aplicação Zero	1ªAplicação	2ªAplicação	3ªAplicação
	30 DAE	50 DAE	65 DAE	85 DAE
T1	Testemunha	-	-	-
T2	Sem	Blavity® (Fluxapirox ade + Protioconaz ol)	Belyan® (Mefentriflucon azol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade)	Keyra® (Fenpropimorfe + Mefentriflucona zol)
T3	Keyra® (Fenpropimorfe + Mefentriflucona zol)	Blavity® (Fluxapirox ade + Protioconaz ol)	Belyan® (Mefentriflucon azol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade)	Keyra® (Fenpropimorfe + Mefentriflucona zol)
T4	Bombardeiro (<i>Bacillus subtilis</i> + <i>Bacillus</i> <i>velezensis</i> + <i>Bacillus</i> <i>pumilus</i>)	Blavity® (Fluxapirox ade + Protioconaz ol)	Belyan® (Mefentriflucon azol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade)	Keyra® (Fenpropimorfe + Mefentriflucona zol)
T5	Cypress 400 EC® (Difenoconazol + Ciproconazol)	Blavity® (Fluxapirox ade + Protioconaz ol)	Belyan® (Mefentriflucon azol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade)	Keyra® (Fenpropimorfe + Mefentriflucona zol)

Fonte: autor, 2025.

Durante o ciclo da cultura, foram realizadas visitas à área para avaliar seu desenvolvimento. Quando encontrados insetos, aplicaram-se inseticidas registrados na ADAPAR/PR (Agência de Defesa Agropecuária do Paraná), conforme o alvo identificado, visando ao controle das pragas.

Além disso, durante o desenvolvimento da cultura, foi avaliada severidade das doenças presentes, com o objetivo de obter eficácia para cada tratamento. Para a avaliação foram coletados cinco trifólios por parcela, os quais foram analisados com

o auxílio de lupa, estimando-se a intensidade das doenças foliares com base em escalas diagramáticas específicas (figuras 4, 5, 6, 7 e 8) para mancha-alvo, oídio, pústula bacteriana e ferrugem da soja e doenças de final de ciclo, respectivamente. As análises foram realizadas duas vezes durante o ciclo da cultura: sete dias após a primeira pulverização e sete dias após a segunda.

Figura 4 – Escala diagramática para avaliação de severidade (%) de mancha alvo em soja (Soares *et al.*, 2009.).

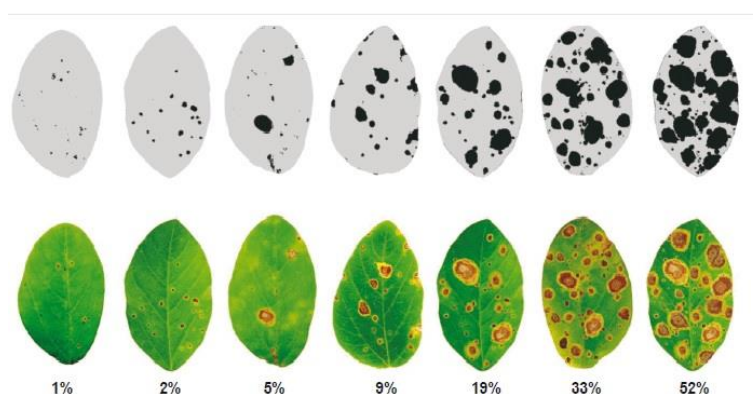


Figura 5 – Escala diagramática para avaliação de severidade (%) de oídio em soja (Maciel *et al.*, 2019.).

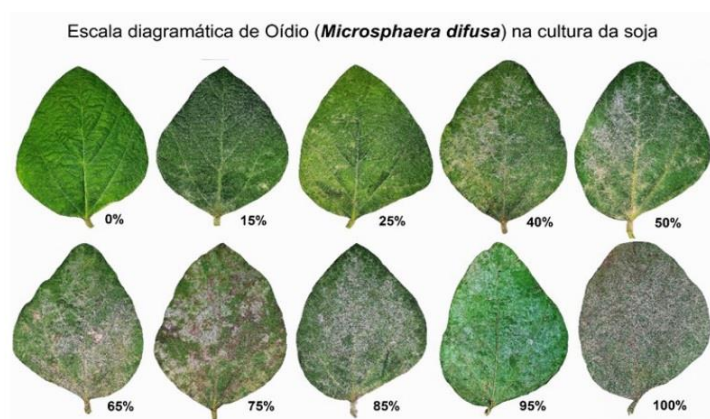


Figura 6 – Escala diagramática para avaliação de severidade (%) de pústula bacteriana em soja (Acco *et al.*, 2020).

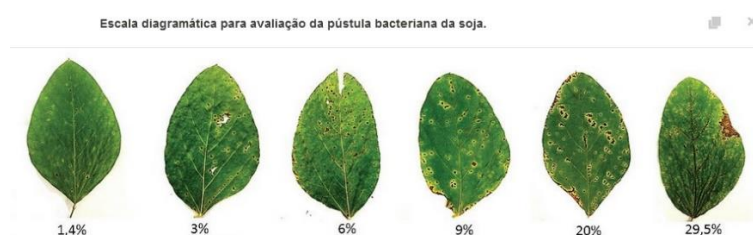


Figura 7 – Escala diagramática para avaliação de severidade (%) de ferrugem asiática da soja (Canteri e Godoy, 2003).

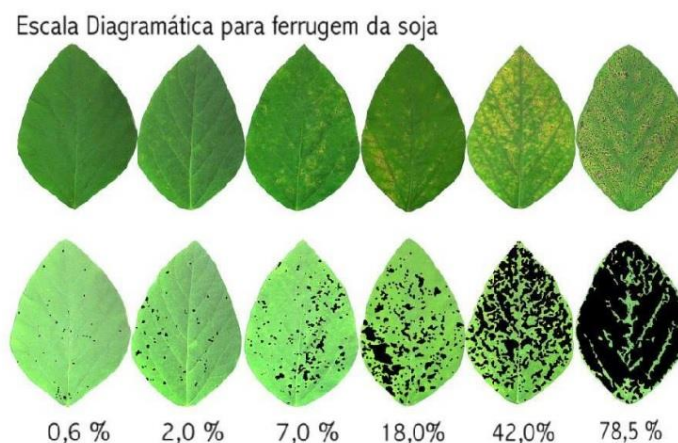
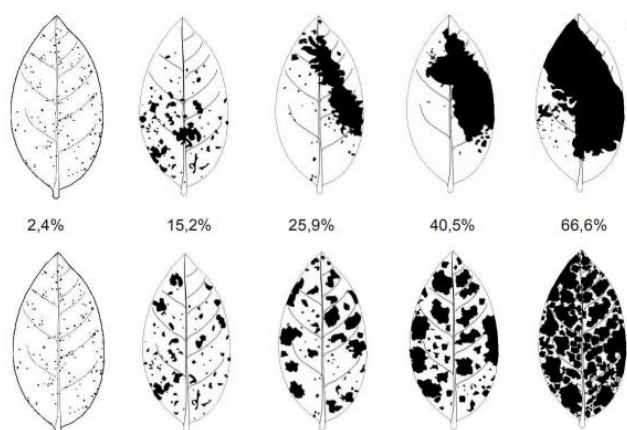


Figura 8 – Escala diagramática para quantificação do complexo de doenças de final de ciclo em soja (Martins *et al.*, 2004).



A severidade de doenças foi avaliada com base na análise visual das lesões foliares, utilizando a escala diagramática para quantificação do complexo de doenças de final de ciclo em soja (Martins *et al.*, 2004), que permite quantificar a extensão de infecção e sua distribuição nas plantas. Para cada tratamento foram registradas as porcentagens de área foliar afetadas, considerando os diferentes estádios de desenvolvimento da soja.

Ao final do ciclo da cultura, realizou-se a avaliação da desfolha das plantas de cada parcela, sendo estimada visualmente a porcentagem de desfolha. A avaliação foi feita quando se observou que as parcelas testemunha apresentavam 100% de desfolha.

Quando a cultura atingiu o ponto ideal de colheita, foram colhidas as três linhas centrais de cada bloco, com três metros lineares, desconsiderando as linhas de bordadura. Em seguida, realizou-se a debulha mecânica com o uso de uma trilhadeira estacionária, acondicionando os grãos separadamente em sacos de papel devidamente etiquetados conforme o respectivo bloco experimental.

Posteriormente, as amostras de cada unidade foram pesadas com o auxílio de uma balança de precisão. Com os dados obtidos, os valores foram padronizados para umidade de 13%, utilizando a metodologia proposta por Silva (2009), conforme demonstrado na Equação 1:

$$Qaj = \frac{100 - \text{teor de água}}{100 - \text{teor de água desejado}} \times \text{quantidade de produto atual}$$

Após a conversão os valores resultantes da equação foram feitos as conversões para kg ha⁻¹.

A Massa de Mil Sementes (MMS) foi determinado conforme as normas da RAS – Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Para isso, foram contadas e pesadas oito amostras de cem grãos, utilizando uma balança de precisão. A média dos pesos obtidos foi convertida para o equivalente a mil grãos por meio de regra de três, com os valores padronizados para umidade de 13%.

Após as coletas, os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, a análise de variância (ANOVA) na qual os resultados da avaliação das médias para pústula bacteriana 15 DAA, e as avaliações de 7 dias após a segunda aplicação tanto para oídio, pústula e ferrugem tiveram que ser transformadas conforme a Equação 2:

$$Y + 0.5 - SQRT \times (Y + 0.5)$$

A seguir as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade de erro, com o auxílio do programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019).

Além disso, foi também realizada a análise de renatabilidade econômica dos tratamentos, através de um levantamento de custos das aplicações, custos dos

fungicidas ali aplicados, relacionando diretamente com a produtividade de cada parcela, para obter a receita líquida das mesmas.

Resultados e Discussão

Para que a soja complete seu ciclo e apresente uma produção satisfatória, é necessário um volume ideal de água, variando entre 450 mm e 800 mm ao longo de todo o ciclo (Farias, J. R. B.; Neumaier, N.; Nepomuceno, A. L., 2021). Durante o experimento, verificou-se um acumulado de 964 mm de precipitação entre outubro (mês da semeadura) e fevereiro (mês da colheita).

Nos meses de novembro, dezembro e janeiro, considerados cruciais devido às fases fenológicas da cultura, houve variações na precipitação pluviométrica, porém, em níveis considerados satisfatórios para atender às exigências hídricas da planta.

Ao longo do experimento, observou-se a presença significativa de doenças como oídio, pústula bacteriana e ferrugem asiática e em menor intensidade de manchas foliares. Estudos apontam a temperatura como um dos principais fatores para o desenvolvimento de doenças na cultura da soja, influenciando diretamente as ocorrências registradas. Durante a condução do experimento, a temperatura média foi de 23,4 °C.

Segundo Yorinori *et al.*, (1997), temperaturas entre 18° C a 30° C, o oídio tem maior taxa de desenvolvimento e proliferação. Durante todo período do experimento, a temperatura média foi de 23,4° C, favorecendo o desenvolvimento e disseminação de doenças fúngicas e bacterianas. Assim a doença oídio foi de maior intensidade e severidade, pois tendo temperatura favorável e umidade adequada pode desenvolver-se razão pela qual seus sinais foram observados desde a primeira leitura de severidade a ocorrência da doença nas folhas da soja.

Segundo Soares *et al.*, (2023), a pústula bacteriana se desenvolve melhor em temperaturas elevadas, especialmente acima de 28 °C. Durante o experimento, observou-se que no mês de novembro que apresentou temperatura máxima média de 28 °C a incidência da doença foi mais acentuada na primeira avaliação. Também se nota que durante a primeira avaliação no mês de dezembro onde foi diagnosticado seu maior índice de infecção, teve maior acumulado pluviométrico, favorecendo a infecção secundária, uma das condições favoráveis para o desenvolvimento da doença. Nos

meses seguintes, embora as temperaturas continuassem elevadas, a precipitação apresentou uma queda, além das aplicações de fungicidas que contribuíram significativamente para o controle da doença.

A ferrugem por sua vez ocorre sob condições de temperaturas variando de 15° C a mais de 30° C, podendo causar perdas significativas na cultura da soja (Yorinori *et al.*, 2004). Porém o principal contribuinte para a infecção da doença, são presença de inóculo associado a períodos chuvosos e de alta umidade por mais de seis horas (BAYER, 2024). Na situação do trabalho as condições ambientais existiram, mas o inóculo só surgiu em janeiro, ocasionando as condições ideais para o desenvolvimento da doença, fato que determinou a baixa severidade havida nas leituras.

De acordo com a Syngenta (2023 B), a mancha-alvo encontra condições favoráveis para sua disseminação em faixas de temperatura entre 20 °C e 30 °C, além da alta umidade relativa do ar, o que se alinha à média registrada durante o experimento.

De modo geral, todas parcelas submetidas aos tratamentos com fungicidas apresentaram maior produção em comparação às parcelas sem aplicação. A Tabela 2 apresenta as médias de produtividade e a massa de mil, além da diferença de rendimento entre os tratamentos, destacando a perda de produtividade nas condições sem controle químico.

Tabela 2 – Médias da produtividade, massa de mil grãos e redução de produtividade nos diferentes tratamentos de fungicidas na cultura da soja. Cascavel, 2024/2025.

Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)	Redução de produtividade (%)
T1	3643,86 a	145,00 a	22,50
T2	4271,33 a	148,43 a	9,16
T3	4167,78 a	168,43 a	11,36
T4	4702,15 a	170,93 a	0,00
T5	3961,34 a	170,31 a	15,75
DMS	1247,65	37,52	-
F ou p-valor	0,00	0,00	-
CV (%)	13,33	10,36	-

Média seguidas pela mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatística significativa entre si, com um nível de 5% de probabilidade de acordo com o Teste de Tukey. CV = Coeficiente de Variação. DMS = Diferença Mínima Significativa. F ou p-valor = F calculado. Redução de produtividade calculada através da proporção entre a produção de um tratamento em relação a maior produtividade, deduzida de 100%, representado pelo tratamento T4.

Na análise estatística dos dados, não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos, incluindo o Tratamento 1, sem uso de fungicidas, que apresentou a menor produtividade. Esses resultados corroboram os achados de Finoto *et al.* (2011), que apontam o uso de fungicidas como fator importante para o aumento da produtividade e, conseqüentemente, para a elevação da rentabilidade em comparação à testemunha.

Entre os tratamentos com fungicidas, não houve diferença significativa em relação à produtividade. No entanto, o tratamento T4 (com aplicação no estágio V0) apresentou o maior rendimento numérico, destacando-se frente aos demais. Os tratamentos T2 (sem aplicação no V0) e T3 (com aplicação no V0) apresentaram médias muito próximas, com variação de apenas 2,42%. Já os tratamentos T1 (sem nenhuma aplicação) e T5 (com aplicação no V0) foram os que mais se distanciaram em termos de produtividade, registrando reduções de 22,50% e 15,75%, respectivamente, em comparação com os demais.

O resultado obtido no tratamento T4, obteve um incremento de 7,18 sc ha⁻¹ em relação ao tratamento T2, que é comumente utilizado pelos agricultores, já sobre o tratamento T1, o qual não foi submetido a nenhum tratamento, agregou o ganho de 17,64 sc ha⁻¹.

Conforme Syngenta (2021 C), o controle preventivo de doenças ainda no estágio vegetativo (aplicação zero) é altamente eficiente, pois protege o potencial produtivo da lavoura desde o início. No entanto nessa pesquisa todos os tratamentos praticados foram semelhantes estatisticamente entre si, e a aplicação preventiva precoce só propiciou aumento da produtividade no tratamento T4 em relação ao T2, em que tal prática não foi realizada. Para os demais tratamentos com aplicação precoce, T3 e T5, não ocorreu aumento de rendimento. Dessa forma, a aplicação precoce justifica-se como uma prática indispensável, caso haja rentabilidade.

Para Godoy *et al.*, (2020), a uso de fungicidas durante a fase reprodutiva da soja, mostra-se eficaz para o controle de doenças, assim como a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), assim trazendo aumentos nos ganhos de produtividade, os

quais variam de acordo com os fatores climáticos, fato demonstrado nesse trabalho com a aplicação T2.

Conforme destacado por Neumaier et al. (2020), a antecipação da aplicação de fungicidas durante os estádios vegetativos pode intensificar o controle das doenças foliares e, em determinadas situações, resultar em produtividade igual ou até superior à obtida com o manejo convencional.

De forma geral, os dados indicam que não há necessidade de aplicações de fungicidas nos estádios vegetativos iniciais, uma vez que não foram observadas diferenças estatísticas significativas na maioria das variáveis analisadas, especialmente na produtividade (Tinoco e Gheller, 2024)

No que se refere a Massa de mil grãos, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação à testemunha. Contudo, os tratamentos que incluíram a aplicação inicial (zero) apresentaram maior massa de grãos em comparação aos demais.

Os tratamentos T3, T4 e T5 registraram os maiores valores de MMS, com diferenças pouco expressivas entre si, devido ao incremento de uma aplicação antecipada no início do ciclo da cultura. Por outro lado, os tratamentos T1 e T2 apresentaram os menores valores, embora também sem diferença estatística significativa entre eles.

Esses resultados estão associados à maior incidência de doenças nas parcelas, tanto sem tratamento, quanto aquela com tratamento convencional, o que resultou em impacto negativo sobre o peso dos grãos (Soto *et al.*, 2020; Milanesi *et al.*, 2023).

Fernandes *et al.* (2020), pesquisando uso de fungicidas, verificaram que houve incremento na massa de mil grãos e redução na severidade das doenças, sendo que aplicações de fungicidas em estádios vegetativos iniciais também resultaram em maiores produtividades, independentemente do produto utilizado.

Com relação à variável Severidade, as médias obtidas encontram-se na Tabela 3 a seguir e mostram a variação na severidade das doenças em função da aplicação dos fungicidas, destacando a eficácia de cada tratamento na redução ou no controle da progressão das enfermidades. As leituras de severidade indicaram altos índices de oídio, principalmente nas parcelas testemunha. A presença dessa doença está associada às condições climáticas favoráveis observadas em novembro e dezembro, com

temperaturas e níveis de umidade que favoreceram sua propagação bem como a suscetibilidade da cultivar.

Na segunda avaliação, realizada em janeiro, foi registrada a presença de ferrugem asiática, embora com baixa intensidade. Esse resultado está relacionado à redução da umidade relativa do ar e da precipitação durante o mês e a baixa presença de inóculo do fungo causador.

Tabela 3 – Severidade média em percentual das doenças, oídio e mancha alvo, ambas em duas leituras e pústula bacteriana e ferrugem leitura única. Cascavel-PR, 2025.

Trat.	Oídio (%)		Man. alvo (%)		Púst. bact. (%)		Ferrugem (%)	
	1	2	1	2	1	2	1	2
T1	4,65a	46,5a	2,00a	0,00a	0,75a	0,08a	0,00a	1,07a
T2	3,50ab	1,85b	1,00ab	0,00a	1,20a	0,35a	0,00a	0,47ab
T3	0,85bc	0,52b	0,27b	0,00a	1,40a	0,67a	0,00a	0,05b
T4	0,65c	0,60b	0,70ab	0,00a	3,77a	0,90a	0,00a	0,12b
T5	1,90abc	0,67b	0,37b	0,00a	0,67a	0,30a	0,00a	0,07b
DMS	2,79	13,27	1,47	0,00	4,00	1,21	0,00	1,11
F ou p-valor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CV (%)	53,68	20,85	75,35	26,22	32,02	0,00	0,00	20,54

Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatística significativa entre si, com nível de 5% de probabilidade de acordo com o Teste de Tukey. CV = Coeficiente de Variação. DMS = Diferença Mínima Significativa. F ou p-valor = Fcalculado. 1: primeira avaliação de severidade de doenças 7 dias após a primeira aplicação realizada dia 28/12/2025; 2: segunda avaliação de severidade de doenças 7 dias após a segunda aplicação realizada dia 11/01/2026.

Em relação à severidade do oídio na leitura 1, após a primeira aplicação de todos fungicidas, observa-se que as médias dos tratamentos T3, T4 e T5 foram estatisticamente iguais, porém com tratamento T4 apresentando a menor média numérica de doença, concluindo-se para o melhor desempenho no momento. Os tratamentos T2, T3 e T5, embora tenham mostrado algum nível de controle da doença, apresentaram resultados estatisticamente semelhantes entre si. Por outro lado, o tratamento T1, correspondente à testemunha sem aplicação de fungicidas, registrou o maior percentual de incidência da doença, confirmando a necessidade do controle químico para esse patógeno.

Para a severidade da mancha-alvo na primeira leitura, todos tratamentos foram semelhantes estatisticamente entre si, mas T3 e T5, obtiveram maior destaque na variável, demonstrando resposta superior em relação aos demais. Já as médias de outros tratamentos T2 e T4 apresentaram um controle mais limitado ou menos eficiente da doença nesse primeiro momento.

Quanto à pústula bacteriana, observou-se que todos os tratamentos que incluíram o uso de fungicidas apresentaram resultados similares entre si, não havendo diferença estatística significativa entre eles. Já na segunda leitura nota-se diminuição do inóculo da doença, devido ao maior número de aplicações já realizadas e a queda nas condições favoráveis. Contudo, mesmo sabendo que nenhum dos fungicidas são recomendados para o agente causador da doença, bactéria, todos esses tratamentos não se diferenciaram.

Após a segunda aplicação de fungicida, realizada em 4 de janeiro de 2025, uma nova avaliação da severidade das doenças foi conduzida no dia 11 de janeiro de 2025 (sete dias após a aplicação), cujos dados estão apresentados na Tabela 3. Essa segunda análise permitiu verificar a continuidade da eficácia dos tratamentos e a evolução da pressão das doenças ao longo do ciclo da cultura.

Na avaliação de oídio, notou-se que as médias dos tratamentos submetidos as aplicações de fungicidas, foram semelhantes entre si. Já no tratamento T1 a severidade média da doença foi extremamente elevada, evidenciada pelo fato de não haver sido realizada nenhuma aplicação fúngica.

Na avaliação da mancha alvo, nenhum dos tratamentos mostrou diferença significativa, uma vez que a referida doença ocorreu em níveis insignificantes.

Já para a severidade da ferrugem asiática, as médias dos tratamentos onde houve pulverização de fungicidas foram estatisticamente semelhantes, sendo os tratamentos T3, T4 e T5, apresentando melhor controle da doença. As médias do T2, sem aplicação V0, foram semelhantes a aqueles com aplicação no V0. Já o tratamento T1, apresenta grande discrepância na severidade em relação aos outros, pois no mesmo não houve nenhuma pulverização de fungicidas.

Deste modo, é indispensável a realização de análise econômica dos tratamentos utilizados no experimento. Assim, foi realizado o levantamento dos valores de cada produto comercial utilizado, fornecidos por uma cooperativa da cidade de

Cascavel/PR, cotados dia 01 de novembro de 2024, (Tabela 6). Para quantificar o custo por hectare, foi padronizado o uso da dose do produto comercial, em $L\ ha^{-1}$, recomendados pela bula de cada produto.

Tabela 4 – Custos dos fungicidas nas doses recomendadas via bula. Cascavel/PR

Fungicidas	Volume(L)	Custo do galão	Dose ($L\ ha^{-1}$)	Custo ($R\$ ha^{-1}$)
Keyra	5	R\$ 1.100,00	0,750	R\$ 165,00
Cypress	5	R\$ 1.201,20	0,500	R\$ 120,12
Bombardeiro	5	R\$ 582,40	0,400	R\$ 46,59
Belyan	5	R\$ 1.378,00	0,600	R\$ 165,36
Blavity	5	R\$ 2.305,00	0,300	R\$ 138,30

Fonte: Custos de 1 novembro de 2024, Coopavel, 2024.

Os custos por hectare foram dimensionados para cada tratamento, considerando um custo médio operacional por aplicação, padronizado a R\$ 61,99 (sessenta e um e noventa e nove) por hectare somados ao valor da dose unitária de aplicação de fungicidas.

Para dimensionamento da rentabilidade econômica por tratamento, utilizou-se como custos totais a soma dos custos dos fungicidas mais os operacionais. Para receita bruta empregou-se a produtividade média das parcelas de cada tratamento multiplicada pelo valor unitário por quilo de soja, valor cotado no dia 31 de março de 2025, fonte Coopavel, Cascavel, PR. Já a receita líquida $receita\ líquida = receita\ bruta - custo\ com\ fungicidas + operações$, tendo como base o valor da saca de soja de 60 kg de R\$ 116,00 (cento e dezesseis reais), conforme cotação realizada dia 31 de março de 2025 na Coopavel, para a cidade de Cascavel/PR (Tabela 5).

Tabela 5 –Rentabilidade econômica dos tratamentos em função dos custos com fungicidas + operacionais conforme produtividade por hectare. Cascavel/PR, 2024/2025

Trat.	Nº de aplicaç	Custo fungicidas (R\$)	Custo operação (R\$)	Custo total fung + operaç	Produtiv (kg ha ⁻¹)	Receita bruta (R\$)	Receita líquida (R\$)
T1	-	-	-	-	3643,86	7044,79	7044,79
T2	3	468,66	61,99	654,63	4271,33	8257,90	7603,27
T3	4	633,66	61,99	881,62	4167,78	8057,70	7176,08
T4	4	515,25	61,99	763,21	4702,15	9090,82	8327,61
T5	4	588,78	61,99	836,74	3961,34	7658,59	6821,85

Valor da saca de soja em cascavel no dia 31 de março de 2025: R\$116,00 (1,9333 kg⁻¹) COOPAVEL.

Com base nos levantamentos obtidos, observou-se que o tratamento T4 apresentou a maior renda líquida entre todos os tratamentos avaliados. Em contraste, o tratamento T5 obteve um desempenho rentável inferior até mesmo ao da testemunha, que não recebeu nenhuma aplicação de fungicida. Nota-se que as parcelas sem aplicação de fungicidas não apresentaram custos com insumos, porém, registraram produtividade inferior em comparação àquelas submetidas a tratamentos químicos. Por outro lado, as parcelas tratadas com fungicidas, embora tenham tido um custo mais elevado, apresentaram produtividade superior, o que compensou os investimentos e resultou em maior rentabilidade final quando comparadas a condução fitossanitária sem nenhuma pulverização, exceto o T5.

Dentre os tratamentos que incluíram a “aplicação zero”, o T4 foi o que apresentou maior produtividade, alcançando 4.702,15 kg ha⁻¹, com uma receita líquida de R\$ 8.327,61 por hectare. O custo por hectare com fungicidas nesse tratamento foi de R\$ 763,21. Já o tratamento T2, que repetiu todas as aplicações de T4 exceto a aplicação zero, teve um custo um pouco menor, de R\$ 654,63 por hectare, uma diferença de R\$ 108,58, e ainda assim apresentou produtividade próxima à de T4, atingindo 4.271,33 kg ha⁻¹, sem diferença estatística significativa em relação aos demais tratamentos com aplicação de fungicidas.

O tratamento T4 demonstrou maior rentabilidade sendo que o fungicida utilizado nessa aplicação foi de origem biológica, composto por uma mistura de três cepas bacterianas de *Bacillus*. Provavelmente as cepas colonizaram com sucesso o filoplano foliar, mantendo-se por maior tempo viáveis e realizando o melhor controle de fungos sobretudo aquele causador da doença oídio. Além disso, esse produto apresentou um custo inferior em comparação a outros fungicidas, mesmo com dose similar, o que reforça seu potencial custo-benefício.

Dessa forma, para se obter os melhores resultados tanto no manejo fitossanitário quanto na lucratividade da lavoura, é fundamental realizar o acompanhamento constante das condições da lavoura, do clima e da incidência de doenças na região. Esses dados possibilitam a definição de estratégias de controle mais eficazes e ajustadas à realidade observada. Além desses fatores, práticas complementares também são essenciais para o controle de doenças e redução dos danos causados por pragas, tais como: tratamento de sementes, distribuição uniforme de plantas, escolha de cultivares resistentes, definição adequada da época de semeadura, densidade populacional, correção e fertilidade do solo, manejo de plantas daninhas, rotação de culturas e inoculação no plantio (BASF, 2025 E).

A “aplicação zero” ainda é uma prática em fase inicial de estudos no cultivo da soja, com escassez de experimentos consolidados que validem sua eficácia agrônômica. A geração de dados experimentais robustos é fundamental para embasar tecnicamente sua adoção, possibilitando uma análise criteriosa quanto à sua eficiência no controle fitossanitário, bem como ao seu impacto na produtividade e na sustentabilidade do sistema de produção.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos no experimento, conclui-se que, embora a aplicação de fungicidas na fase V0 da cultura da soja tenha contribuído para a redução da incidência de doenças, os fungicidas aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento da planta também se mostraram eficazes nesse controle.

O estudo evidenciou que a aplicação antecipada (V0) não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao manejo comumente adotado pelos

produtores composto por três aplicações convencionais, demonstrando uma pequena discrepância entre esses dois regimes de tratamento.

Dentre os tratamentos avaliados, o regime fitossanitário correspondente ao tratamento T4, que incluiu a aplicação na fase V0, foi o que resultou na maior rentabilidade líquida, atingindo R\$ 8.327,61 por hectare. Esses dados reforçam a importância de estratégias integradas e adaptadas às condições da lavoura para maximizar a produtividade e o retorno econômico da cultura da soja.

Referência

ACCO, L.F.; GOMES, D.G.; MATOS, J.N.; RIBEIRO, N.R.; BALBI-PENNA, M.I. Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da pústula bacteriana em soja. **Summa Phytopathologica**, v.46, n.2, p.145-149, 2020.

AMORIM, R. C., Reinaldo, P. R., & VIRGENS FILHO, J. S. Aluno do Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR. E-Mail: rcfamorim@unioeste.br 2 Prof. Dr. do Departamento de Engenharia Agrícola da UNIOESTE/PR. ricieri@unioeste.br 3 Prof. Dr. do Departamento de Informática da UEPG/PR. jvirgens@uepg.br 4 Prof. Dr. do Departamento de Meteorologia da UFAL/AL. Amorim@ccen.ufal.br.

BASF. **O que é crestamento bacteriano e como afeta sua plantação de feijão | BASF**, 2025. Disponível em :<<https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/feijao/crestamento-bacteriano>> Acesso em: 7 mai. 2025, A.

BASF. **Keyra®, o fungicida desenvolvido como ferramenta no manejo de doenças no final do ciclo para a cultura da soja e algodão**, 2024. Disponível em: <<https://agriculture.basf.com/br/pt/protecao-de-cultivos-e-sementes/produtos/keyra#text456736563>> Acesso em: 1 set. 2024, B

BASF. **Blavity® BASF | Bula e Informações do fungicida para as culturas de Soja, Algodão e Feijão**, 2025. Disponível em: <<https://agriculture.basf.com/br/pt/protecao-de-cultivos-e-sementes/produtos/blavity-fungicida-para-cultivo-da-soja>> Acesso em: 07 mai. 2025, C.

BASF. **Belyan ® BASF | Bula e Informações do fungicida para as culturas de soja e algodão**, 2025. Disponível em: <<https://agriculture.basf.com/br/pt/protecao-de-cultivos-e-sementes/produtos/Belyan>> Acesso em: 07 mai. 2025, D.

BASF. *Soja: estratégias para aumentar a produtividade*, 2025. Disponível em: <https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/soja/estrategias-para-aumentar-a-produtividade>. Acesso em: 14 abr. 2025, E.

BAYER. **Ferrugem da Soja Condições, Sintomas e Estratégias de Controle**, 2024. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/doencas/ferrugem-da-soja> Acesso em: 7 mai. 2025

BIOTROP. **Bombardeiro**, 2018. Disponível em: <<https://biotrop.com.br/produto/bombardeiro/>> Acesso em: 1 set. 2024, A.

BIOTROP. **Bombardeiro: o novo multissítio biológico para controle de doenças foliares**, 2021. Disponível em: <https://biotrop.com.br/bombardeiro-o-novo-multissitio-biologico-para-controle-de-doencas-foliares/> Acesso em: 7 mai. 2025, B.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. –Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRASMAX. Brasmax zeus ipro: o poder do máximo rendimento de soja, 2018. Disponível em: <https://www.brasmaxgenetica.com.br/blog/brasmax-zeus/> Acesso em: 26 ago. 2024.

CANTERI, M. G.; GODOY, C. V. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. XXVI Congresso Paulista de Fitopatologia, 2003, Araras. **Summa Phytopathologica**. Botucatu: Grupo Paulista de Fitopatologia, v.29. p.89 – 89. 2003.

CONAB, **Conab: safra de grãos 2024/25 tem estimativa recorde de 330,3 milhões de toneladas, 2025.** Disponível em: <<https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202504/producao-de-graos-e-estimada-em-330-3-milhoes-de-toneladas-na-safra-2024-25>> Acesso em: 7 mai. 2025

EMBRAPA. **Crestamento bacteriano**, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/doencas-da-soja/doencas-causadas-por-bacterias/crestamento-bacteriano>> Acesso em: 7 mai. 2025

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; Embrapa, Água, 2025. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/exigencias-climaticas/agua>> . Acesso em: 02 abr 2025

FERNANDES, R. H., ALMEIDA, D. P., LIMA, D. T., FURTINI NETO A. E. Aplicação de fungicidas em fase vegetativa em cultivares de soja de ciclo precoce e tardio. In: NETO, A.E.F. et al. (eds.). **Anuário de pesquisas agricultura: resultados 2020**. Rio Verde: Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO. 2020. pp. 132 - 142.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Brazilian Journal of Biometrics**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

Finoto, E. L., Carrega, W. C., Sediya, T., de Albuquerque, J. A. A., Cecon, P. R., & Reis, M. S. (2011). Efeito da aplicação de fungicida sobre caracteres agronômicos e severidade das doenças de final de ciclo na cultura da soja. *Revista Agro@mbiente On-line*, 5(1), 44-49.

Godoy, C. V., Utiamada, C. M., Meyer, M. C., Campos, H. D., LOPES, I., Dias, A. R., ... & ENGENHEIRO-AGRÔNOMO, M. E. S. T. R. E. (2020). Eficiência de fungicidas multissítios no controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2019/2020: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos.

Godoy, C. V., Utiamada, C. M., Meyer, M. C., Campos, H. D., Lopes, I. D. O., Dias, A. R., ... & Carlin, V. J. (2020). Cooperative experiments of fungicide applications 30 days after soybean crop emergence: 2016/2017, 21018/2019 and 2019/2020 harvests.

MACIEL, M. S.; FABIANI, G; DELAZERI, J; PRAETORIUS, D. M.; BUSSOLOTTO, V. P.; MACHADO, R. G.; VIEIRA, J. A. L. J; GIRARDI, L. B.; TREVISAN, K.; ELIAS, R.; FARINA, V. A. Efficiency of fungicides for *Oidium* control in soybean crop. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 17, n. 1, p. 49-55, 2019.

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

MEYER, M., GODOY, C., UTIAMADA, C., CAMPOS, H., de MEDEIROS, F. H. V., DEL PONTE, E. M., ... & ASCARI, J. (2024). **Avaliação da associação de fungicidas químicos e biológicos no controle de doenças foliares da soja, safra 2023/2024: resultados sumarizados da rede de experimentos cooperativos.**

MILANESI, P. M., STEFFEN. P., HUZAR-NOVAKOWISKI, J., MEZOMO, M., STEFANSKI, F., TONIN, R., GALLINA, A., FOCHESSATTO, M. Temporal dynamics of Asian soybean rust according to sowing 533 date and fungicide application, and its effects on soybean yield in the Northwest Mesoregion, 534 Rio Grande do Sul, Brazil. **Indian Phytopathology**, 76:483-495, 2023

NEUMAIER, N., COSTA, P. M. A., SANTOS, D. A., PEREIRA, F. R. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020.

Seixas, C. D. S., Soares, R. M., Godoy, C. V., Meyer, M. C., Costamilan, L. M., Dias, W. P., & ALMEIDA, A. (2020). Manejo de doenças.

SILVA, L.C. Quebras de Impureza e Umidade. **Boletim Técnico**: AG, v. 1, n. 09, 2009. 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.

Soares, R. M., Godoy, C. V., & Oliveira, M. C. N. D. (2009). Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. *Tropical Plant Pathology*, 34, 333-338.

SOARES, R., GODOY, C., SEIXAS, C., COSTAMILAN, L., MEYER, M., HENNING, A., ... & DIAS, W. P. (2023). Manual de identificação de doenças de soja.

SOTO, N., HERNÁNDEZ, Y., DELGADO, C., ROSABAL, Y., ORTIZ, R., VALENCIA, L., BORRÁS-HIDALGO, O., PUJOL, M., ENRÍQUEZ, G. A. Field Resistance to *Phakopsora pachyrhizi* and *Colletotrichum truncatum* of Transgenic Soybean Expressing the NmDef02 Plant Defensin Gene. **Frontiers in Plant Science** 11:562, 2020.

SYNGENTA. **Cypress o fungicida multipotente da soja**, 2023. Disponível em: < <https://portal.syngenta.com.br/videos/cypress-o-fungicida-multipotente-da-soja#:~:text=Cypress%20%C3%A9%20o%20fungicida%20multipotente,da%20soja%20com%20efici%C3%Aancia%2C%20versatilidade%2C>> Acesso em: 1 set. 2024, A.

SYNGENTA. **Mancha-alvo na soja: sintomas, controle, mitos e verdades**, 2023. Disponível em: < <https://maisagro.syngenta.com.br/dia-a-dia-do-campo/mancha-alvo-na-soja-sintomas-controle-mitos-e-verdades/#:~:text=Coloniza%20folhas%2C%20hastes%2C%20ra%C3%ADzes%2C,para%20ocorr%C3%Aancia%20da%20mancha%2Dalvo.>> Acesso em: 14 abr. 2025, B.

SYNGENTA. **Soja: aplicação no vegetativo protegem a produtividade**, 2021. Disponível em: < <https://maisagro.syngenta.com.br/dia-a-dia-do-campo/soja-aplicacoes-no-vegetativo-protegem-a-produtividade/#:~:text=A%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20de%20fungicidas%20nos,sintomas%20em%20um%20primeiro%20momento.>> Acesso em: 14 abr. 2025, C.

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

YORINORI, José Tadashi. Oídio da soja. 1997, A.

YORINORI, J. T.; NUNES JUNIOR, J.; LAZZAROTTO, J. J. Ferrugem asiática da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle. 2004, B.