Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

doi.org/10.51891/rease.v12i11.32935

# EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO ZERO NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA

## ZERO APPLICATION EFFICIENCY NO DOENÇAS MANAGEMENT IN SOY CULTURE

## EFFICIENCY OF THE "ZERO APPLICATION" APPROACH IN DISEASE MANAGEMENT FOR SOYBEAN CROPS

**Thiarles Cristian Aparecido Tonon**[1]
**João Victor Seugling**[2]

RESUMO: A cultura da soja apresenta elevada importância econômica para o agronegócio brasileiro, e sua produtividade é influenciada pela ocorrência de doenças ao longo do ciclo. Nesse contexto, a aplicação antecipada de fungicidas nos estádios vegetativos, denominada aplicação zero (Vo), tem sido estudada como estratégia complementar aos programas convencionais de manejo. O presente trabalho teve como objetivo analisar a eficiência da aplicação de fungicidas em Vo no manejo de doenças da cultura da soja, considerando seus efeitos sobre o controle fitossanitário, a produtividade e a viabilidade econômica. A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão bibliográfica narrativa, de abordagem qualitativa, considerando publicações entre 2015 e 2025 relacionadas à aplicação antecipada de fungicidas e ao manejo de doenças da soja. Os resultados encontrados demonstraram respostas distintas entre os estudos. Em determinadas condições experimentais, programas com aplicação antecipada apresentaram maior produtividade numérica e retorno econômico favorável; entretanto, outros trabalhos não verificaram diferenças estatísticas no controle das doenças ou na produtividade entre programas com e sem aplicação Vo, e também se observou maior rentabilidade no manejo convencional sem a aplicação antecipada. Dessa forma, conclui-se que a aplicação de Vo pode constituir uma ferramenta complementar no manejo de doenças da soja, porém, seus benefícios não são consistentes em todas as condições. Sua utilização deve considerar a pressão de doenças, as condições ambientais, os fungicidas empregados, o programa de aplicação e os custos envolvidos.

**Palavras-chave:** Glycine max. Aplicação zero. Fungicidas. Manejo de doenças. Produtividade.

ABSTRACT: Soybean is an economically important crop for Brazilian agribusiness, and its productivity can be affected by diseases throughout the crop cycle. In this context, early fungicide application during vegetative growth stages, known as zero application or Vo, has been studied as a complementary strategy to conventional disease management programs. This study aimed to assess the efficiency of Vo fungicide application for soybean disease management, considering its effects on disease control, crop productivity, and economic viability. The study used a narrative literature review with a qualitative approach, considering publications from 2015 to 2025 related to early fungicide application and soybean disease management. The results varied across the analyzed studies. Under certain experimental conditions, programs including early fungicide application showed higher numerical productivity and favorable economic returns. However, other studies found no statistically significant differences in disease control or productivity between programs with and without Vo application, and a conventional management program without early application also showed greater profitability. Therefore, Vo fungicide application may represent a complementary tool for soybean disease management, but its benefits are not consistent under all conditions. Its use should consider disease pressure, environmental conditions, fungicides used, application programs, and associated costs.

**Keywords:** Glycine max. Zero application. Fungicides. Disease management. Productivity.

[1]Doutor em ensino.Faculdade Cristo Rei – FACCREI.
[2]Dicente. Faculdade Cristo Rei – FACCREI.

## 1 INTRODUÇÃO

A soja (Glycine max (L.) Merrill) ocupa posição de destaque na agricultura brasileira e participa de uma cadeia produtiva que envolve a produção primária, o processamento industrial, a alimentação animal, o óleo vegetal e outros segmentos. Além de sua importância produtiva, a cultura desempenha papel relevante na geração de valor e no desenvolvimento econômico de diferentes regiões do País (Vieira Filho, 2024).

O potencial produtivo da cultura, entretanto, pode ser limitado por fatores fitossanitários. Entre eles, as doenças foliares merecem atenção por reduzirem a área fotossinteticamente ativa e interferirem no desenvolvimento das plantas. A mancha-parda, causada por Septoria glycines, e o crestamento foliar de Cercospora, associado a Cercospora spp., integram o complexo de doenças de final de ciclo; contudo, esses patógenos podem estar presentes ao longo do ciclo, e a septoriose figura entre as doenças observadas no desenvolvimento inicial da soja (Godoy et al., 2025a; Godoy et al., 2025b).

A ocorrência de doenças no período vegetativo tem estimulado a discussão sobre a antecipação do manejo químico. No meio técnico, a expressão “aplicação zero” ou Vo é empregada para designar a aplicação de fungicida realizada antes do programa convencional, ainda durante o desenvolvimento vegetativo. A prática pode ampliar a proteção inicial do dossel, mas acarreta custo e uma intervenção no programa fitossanitário, razão pela qual sua adoção deve ser sustentada por benefício agronômico ou econômico demonstrável (Syngenta, 2022).



Embora existam trabalhos experimentais sobre aplicações antecipadas, os resultados não são uniformes quanto ao controle de doenças, à produtividade e ao retorno econômico. Além disso, os estudos diferem quanto ao estádio ou ao número de dias após a emergência adotado, aos fungicidas utilizados, às cultivares, ao ambiente e à sequência de aplicações. Essa heterogeneidade dificulta a generalização dos resultados e evidencia uma lacuna prática: definir em quais condições a antecipação do programa realmente traz benefício em relação ao manejo convencional.

Diante desse cenário, estabeleceu-se como problema de pesquisa a seguinte questão: qual é a eficiência da aplicação antecipada de fungicidas, denominada aplicação zero (Vo), no manejo de doenças da cultura da soja, considerando seus efeitos sobre o controle fitossanitário, a produtividade e a viabilidade econômica?

A realização desta revisão justifica-se, do ponto de vista científico, pela necessidade de organizar e comparar evidências que apresentam respostas distintas quanto à aplicação antecipada. Do ponto de vista prático, a decisão de incluir Vo afeta o número de pulverizações, os custos de produção e o planejamento do manejo fitossanitário. Dessa forma, uma análise que diferencie a resposta numérica, a significância estatística e o retorno econômico pode contribuir para uma interpretação mais criteriosa da estratégia.

O objetivo desta pesquisa foi analisar, por meio de revisão bibliográfica, a eficiência da aplicação de fungicidas em Vo no manejo de doenças da cultura da soja.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, de abordagem qualitativa, com foco na aplicação antecipada de fungicidas nos estádios vegetativos da cultura da soja. Foram consideradas publicações entre 2015 e 2025, nos idiomas português e inglês.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados Periódicos CAPES, SciELO, Google Scholar e BDTD, além de documentos técnicos de instituições de pesquisa. Para a busca, foram utilizados descritores relacionados à soja, fungicidas, aplicação em Vo, aplicação vegetativa, manejo de doenças e produtividade.



A seleção dos materiais ocorreu por meio da leitura de títulos, resumos e textos completos, considerando estudos relacionados à aplicação antecipada de fungicidas, ao controle de doenças, à produtividade e à viabilidade econômica. Foram excluídos materiais duplicados, anteriores a 2015 ou sem relação direta com o tema.

Ao final, foram selecionadas oito publicações, que serviram de base para a análise e discussão dos resultados. Os estudos foram organizados em três aspectos principais: controle e severidade das doenças, desempenho agronômico e produtividade, e viabilidade econômica.

As informações foram comparadas qualitativamente, considerando os resultados apresentados pelos autores e distinguindo valores numéricos de diferenças estatisticamente significativas. Por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, não houve participação de seres humanos ou animais, e os princípios de ética e integridade acadêmica foram respeitados.

# 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## 3.1 A cultura da soja e a importância do manejo de doenças

A produção de soja possui relevância econômica e integra diferentes cadeias produtivas, constituindo insumo estratégico para segmentos agroindustriais. Vieira Filho (2024) destaca a importância da produção de soja para a economia brasileira e sua relação com a geração de valor, o desenvolvimento regional e o comércio. Esse contexto aumenta a importância de práticas agronômicas capazes de preservar o potencial produtivo das lavouras.

A expressão do potencial produtivo depende da interação entre genética, ambiente e manejo. No componente fitossanitário, o manejo de doenças deve ser planejado ao longo do ciclo, pois diferentes patógenos podem ocorrer desde os estádios iniciais. A presença precoce de doença não significa, por si só, que uma pulverização adicional seja sempre necessária; indica a necessidade de diagnóstico, monitoramento e escolha de estratégias coerentes com o risco da lavoura.

Entre as doenças foliares relevantes encontram-se a mancha-parda e o crestamento foliar de Cercospora. A Circular Técnica 215 da Embrapa Soja registra que Septoria glycines e Cercospora spp. compõem o complexo de doenças de final de ciclo e que esses patógenos podem estar presentes na área ao longo do ciclo. A Circular Técnica 214, por sua vez, destaca a mancha-parda como uma das doenças mais frequentes observadas no início do desenvolvimento da soja (Godoy et al., 2025a; Godoy et al., 2025b).



Por esse motivo, o momento de início do programa de fungicidas é uma variável de interesse técnico. A decisão deve considerar não apenas a possibilidade de infecção, mas também o histórico da área, a presença de inóculo, as condições ambientais, a cultivar, a eficiência dos produtos e a sequência de aplicações planejada para o restante do ciclo.

## 3.2 Principais doenças foliares relacionadas ao manejo antecipado

A mancha-parda, causada por Septoria glycines, é uma doença frequentemente associada ao início do desenvolvimento da soja. A Embrapa Soja informa que diferentes doenças podem ser observadas após a emergência e aponta a septoriose como uma das ocorrências mais frequentes nessa fase. Sistemas intensivos de cultivo, ausência de rotação, baixa cobertura do solo, compactação e condições climáticas específicas podem favorecer o surgimento de problemas fitossanitários iniciais (Godoy et al., 2025a).

O crestamento foliar de Cercospora, associado a Cercospora spp., é tradicionalmente incluído no complexo de doenças de final de ciclo juntamente com a mancha-parda. A denominação está relacionada à manifestação mais evidente dos sintomas e à desfolha próxima ao final do ciclo, mas a presença dos patógenos não se restringe à fase reprodutiva. Essa característica é importante para compreender por que as estratégias de proteção antecipada são investigadas (Godoy et al., 2025b).

A identificação da ocorrência precoce, entretanto, não deve ser interpretada como recomendação automática de pulverização. O manejo deve integrar medidas culturais e químicas, e a inclusão de uma aplicação adicional deve ser avaliada em função do risco fitossanitário e do benefício esperado. Essa distinção é particularmente importante em trabalhos sobre Vo, pois o objetivo não é apenas verificar se fungicidas controlam doenças, mas também antecipar se uma aplicação acrescenta benefício ao programa a ser realizado posteriormente.

### 3.3 Ocorrência de doenças nos estádios vegetativos e importância do manejo inicial

As doenças da soja não se restringem necessariamente aos estádios reprodutivos. A Circular Técnica 214 da Embrapa Soja foi elaborada a partir de experimentos cooperativos com aplicações de fungicidas aos 30 dias após a emergência, justamente para avaliar se as aplicações no início do ciclo aumentam a produtividade em razão do controle de doenças iniciais ou da redução do inóculo (Godoy et al., 2025a).



Na safra 2024/2025, esses experimentos foram conduzidos em diferentes regiões produtoras e utilizaram um protocolo comum. Essa abordagem é relevante porque permite observar a resposta da aplicação antecipada sob diferentes condições ambientais e de pressão de doenças, evitando generalizações baseadas em um único local. Os resultados apresentados pela rede mostram variação entre os experimentos, reforçando que o efeito do manejo antecipado depende do contexto fitossanitário e ambiental (Godoy et al., 2025a).

A importância do período vegetativo, portanto, está relacionada à possibilidade de estabelecimento inicial de patógenos e à formação do dossel que sustentará a produção. Ao mesmo tempo, a tomada de decisão precisa considerar que a aplicação antecipada altera o programa completo de fungicidas. Para avaliar sua eficiência, é necessário comparar programas equivalentes, observar a severidade e a desfolha, analisar a produtividade e considerar o custo adicional da operação.

### 3.4 Manejo integrado de doenças e utilização de fungicidas na cultura da soja

O manejo de doenças da soja deve ser compreendido como um conjunto de estratégias destinadas a reduzir o risco de ocorrência e a intensidade dos danos. O controle químico constitui uma ferramenta importante, mas sua eficiência está associada à escolha correta dos produtos, ao momento de aplicação e à integração com práticas agronômicas que reduzam a sobrevivência e a multiplicação dos patógenos (Godoy et al., 2020; Godoy et al., 2025a).

Para doenças que persistem em restos culturais, práticas como a rotação de culturas e o manejo adequado dos resíduos contribuem para reduzir as fontes de inóculo. Além disso, o monitoramento da lavoura e o conhecimento do histórico da área auxiliam na definição do momento de intervenção. A aplicação de fungicidas deve ser inserida nesse contexto e não analisada isoladamente (Godoy et al., 2020; Godoy et al., 2025a)

O momento da primeira aplicação tem recebido atenção, pois uma intervenção antecipada pode, em determinadas situações, proteger as folhas do terço inferior antes do fechamento das entrelinhas. Entretanto, adicionar uma pulverização aumenta os custos de produto, de operação e de logística. Por isso, a avaliação da eficiência precisa incluir, simultaneamente, sanidade, produtividade e retorno econômico (Syngenta, 2022; Tinoco; Gheller, 2024).



### 3.5 Aplicação zero (Vo) de fungicidas na cultura da soja

A expressão aplicação zero, ou Vo, é utilizada no meio técnico para descrever a antecipação da aplicação de fungicidas para o período vegetativo, antes do programa convencional, realizado mais próximo ao fechamento das entrelinhas. A Syngenta (2022) descreve a prática como aplicação entre 25 e 30 dias após a emergência, aproximadamente em V3 a V4. Por se tratar de uma fonte técnica comercial, essa definição é empregada apenas como apoio terminológico, enquanto a análise de eficiência é fundamentada prioritariamente em trabalhos experimentais e em documentos de pesquisa.

Do ponto de vista experimental, a antecipação do manejo tem sido avaliada tanto por trabalhos que utilizam a denominação Vo quanto por estudos que definem o momento em dias após a emergência. Essa diferença de nomenclatura exige cautela, pois uma aplicação aos 30 dias após a emergência não corresponde necessariamente ao mesmo estádio fenológico em todas as cultivares e em todos os ambientes. Por isso, nesta revisão, cada estudo é apresentado de acordo com a terminologia adotada pelos próprios autores.

A hipótese agronômica associada à antecipação é que o controle de infecções iniciais e a proteção das folhas do estrato inferior possam contribuir para a manutenção da área foliar e, em determinadas condições, refletir no desempenho produtivo. Entretanto, a existência dessa hipótese não implica benefício universal, uma vez que a resposta depende da presença de doença, do ambiente, da cultivar, dos ingredientes ativos e do programa utilizado após a aplicação inicial (Godoy et al., 2020; Souza; Gheller, 2025).

Outro aspecto relevante é econômico. A inclusão de uma aplicação adicional aumenta os custos de produto, operação e logística, de modo que sua adoção somente se justifica quando o benefício obtido compensa esse aumento. Assim, a eficiência da aplicação Vo deve ser avaliada simultaneamente nos componentes fitossanitário, produtivo e econômico (Souza; Gheller, 2025; Tinoco; Gheller, 2024).

A literatura também apresenta diferenças na classificação de aplicações vegetativas precoces, incluindo referências a Vo, V3 e a aplicações definidas pelo número de dias após a emergência. Essa heterogeneidade metodológica limita comparações diretas e reforça a necessidade de interpretar os resultados de acordo com o protocolo específico de cada estudo.

Com base nesse referencial, a aplicação antecipada deve ser entendida como uma possível ferramenta complementar do manejo integrado de doenças. A avaliação de sua eficiência exige comparar programas, mensurar as respostas fitossanitária e produtiva e considerar o custo adicional, aspectos explorados de forma comparativa na seção de resultados e discussão.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Efeito da aplicação antecipada sobre o controle e a severidade das doenças

Os estudos analisados indicam que a resposta fitossanitária à aplicação antecipada não é uniforme. Em Tinoco e Gheller (2024), a comparação de seis estratégias mostrou que, entre os tratamentos com fungicidas, não houve diferença estatisticamente significativa na área abaixo da curva de progresso da doença nem na desfolha, independentemente da presença da aplicação Vo. Esse resultado demonstra que acrescentar uma aplicação antecipada não garantiu, naquele experimento, maior controle em relação aos programas convencionais.

Esse achado é importante porque diferencia dois questionamentos: a eficiência dos fungicidas em relação à ausência de controle e a eficiência adicional de antecipar o início do programa. Um tratamento com fungicidas pode apresentar vantagem sobre uma testemunha

sem aplicação sem que a inclusão de Vo represente ganho adicional estatisticamente demonstrado.

A rede cooperativa da Embrapa Soja avaliou aplicações aos 30 dias após a emergência em diferentes regiões e registrou ocorrências variáveis de septoriose, mancha-alvo e crestamento de Cercospora entre os experimentos. A heterogeneidade entre locais reforça que a resposta a uma aplicação antecipada é influenciada pela doença presente e pela intensidade da pressão fitossanitária (Godoy et al., 2025a).

Portanto, a presença potencial de patógenos no início do ciclo constitui justificativa para monitoramento e pesquisa sobre aplicações antecipadas, mas não comprova necessidade universal de Vo. A decisão deve ser baseada na condição da lavoura e no desempenho do programa completo, evitando pulverizações adicionais sem benefício mensurável.

### 4.2 Efeito da aplicação Vo sobre a produtividade da soja

A produtividade é um dos principais indicadores utilizados para avaliar se uma aplicação adicional gera benefício agronômico. Em Souza e Gheller (2025), o tratamento T4, que incluiu aplicação em Vo, alcançou 4.702,15 kg ha-1, a maior média numérica do experimento. Entretanto, a análise estatística apresentada pelos autores indicou ausência de diferença significativa entre as médias dos tratamentos. Dessa forma, o resultado sugere potencial de resposta, mas não permite afirmar superioridade estatística do Vo.



Tinoco e Gheller (2024) observaram que todos os tratamentos com fungicidas superaram a testemunha em termos de produtividade, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre os programas com fungicidas. Esse resultado reforça a necessidade de separar o efeito geral do controle químico do possível efeito específico da aplicação zero. A superioridade dos tratamentos fungicidas em relação à testemunha não significa, automaticamente, que uma aplicação adicional em Vo seja responsável pelo ganho.

Corteze, Tessaro e Tessaro (2025) registraram resposta favorável à aplicação precoce, com 31,94 vagens por planta, massa de mil sementes de 221,5 g e produtividade de 5.641,86 kg ha-1 no tratamento T1, descrito no resumo como aplicação em Vo. Os autores relataram diferenças estatisticamente significativas. Contudo, a inconsistência entre Vo e V3 na nomenclatura do próprio artigo limita a comparação direta com os demais trabalhos.

As diferenças entre os estudos podem estar relacionadas ao ambiente, ao histórico fitossanitário, aos ingredientes ativos utilizados e à estrutura dos programas posteriores.

Quando os tratamentos diferem em mais de um componente, atribuir a produtividade exclusivamente ao momento Vo pode levar a uma interpretação excessiva. Por isso, a discussão deve priorizar comparações em que a principal diferença entre os programas seja, de fato, a aplicação antecipada.

De forma geral, os trabalhos mostram que ganhos de produtividade são possíveis, mas não são consistentes em todas as situações. A maior produtividade numérica deve ser distinguida de superioridade estatística, especialmente quando o objetivo do estudo é decidir se uma aplicação adicional deve ser incorporada ao manejo.

### 4.3 Viabilidade econômica da aplicação zero

A viabilidade econômica é decisiva porque a aplicação zero acarreta custos de fungicida e de operação. Assim, mesmo quando há incremento numérico na produtividade, a estratégia somente apresenta vantagem econômica se a receita adicional superar o custo adicional do programa.

Souza e Gheller (2025) observaram maior rentabilidade líquida no tratamento T4, que incluiu aplicação zero, com retorno líquido de R$ 8.327,61 ha-1. O resultado demonstra que, nas condições daquele experimento e com o programa utilizado, a estratégia apresentou desempenho econômico favorável. Esse valor, entretanto, deve ser interpretado à luz das condições de preço e custo consideradas pelos autores.



Em sentido contrário, Tinoco e Gheller (2024) encontraram maior receita líquida no tratamento T5, composto por três aplicações de fungicidas e sem aplicação zero, totalizando R$ 9.973,11 ha-1. Nesse caso, a inclusão de uma aplicação antecipada não resultou no melhor retorno econômico. A divergência entre os estudos demonstra que a viabilidade da prática depende da resposta produtiva e do custo adicional do programa.

Agronomicamente, uma estratégia pode reduzir a doença ou apresentar maior produtividade numérica e, ainda assim, não ser a alternativa de maior rentabilidade. Do mesmo modo, diferenças monetárias observadas em uma safra não devem ser generalizadas, pois preços da soja, fungicidas, combustível e operações variam. Por isso, a avaliação econômica precisa ser atualizada para cada situação de produção.

### 4.4 Comparação das evidências e fatores que influenciam a eficiência da aplicação zero

A comparação das evidências revela três padrões principais. Primeiro, o uso de fungicidas pode ser vantajoso em relação à ausência de controle sem que isso demonstre vantagem específica da aplicação zero. Segundo, respostas numéricas de produtividade nem sempre são acompanhadas de significância estatística. Terceiro, o programa de maior produtividade não é necessariamente o de maior retorno econômico. Esses pontos impedem que a eficiência da aplicação antecipada seja avaliada por um único indicador.

Nos experimentos de Souza e Gheller (2025) e de Tinoco e Gheller (2024), realizados em condições regionais semelhantes, a resposta econômica foi distinta: no primeiro, um programa com aplicação zero apresentou a maior rentabilidade; no segundo, o melhor resultado econômico ocorreu com manejo convencional sem aplicação zero. Essa divergência sugere que o número de aplicações, os produtos empregados e a magnitude da resposta produtiva devem ser considerados em conjunto, e não apenas a presença ou ausência da aplicação antecipada.

Os experimentos cooperativos da Embrapa ampliam essa interpretação ao reunirem diferentes locais, cultivares e condições fitossanitárias. Em vez de confirmar uma resposta uniforme, os dados mostram uma forte dependência do ambiente e da pressão de doenças. Esse conjunto de evidências ajuda a explicar por que resultados favoráveis obtidos em ensaios individuais não devem ser automaticamente extrapolados para outras regiões ou safras (Godoy et al., 2020; Godoy et al., 2025a).



A inconsistência terminológica observada entre os trabalhos também influencia a comparação. Corteze, Tessaro e Tessaro (2025), por exemplo, apresentam referências distintas a V0 e V3 no próprio estudo. Já os documentos da Embrapa utilizam dias após a emergência. Assim, o momento cronológico da pulverização, o estádio fenológico e a arquitetura da cultivar devem ser analisados separadamente para evitar equivalências indevidas.

Em conjunto, as evidências indicam que a aplicação antecipada deve ser interpretada como uma decisão condicionada ao contexto. Quanto maior a probabilidade de ocorrência precoce de doenças e quanto maior a resposta efetiva do programa, maior tende a ser a possibilidade de justificar a intervenção; em cenários de baixa pressão ou ausência de ganho mensurável, o custo adicional reduz a atratividade da intervenção. Dessa forma, o monitoramento, o histórico da área e a avaliação econômica permanecem centrais para o posicionamento da estratégia.

### 4.5 Integração dos experimentos cooperativos à análise da aplicação antecipada

A Circular Técnica 162 da Embrapa Soja constitui uma evidência relevante para interpretar a variabilidade observada nos estudos de Vo, pois reuniu 55 experimentos conduzidos nas safras 2016/2017, 2018/2019 e 2019/2020. Os tratamentos compararam programas com e sem fungicida aos 30 dias após a emergência (DAE), mantendo, posteriormente, programas de controle equivalentes. Esse desenho permite discutir com maior precisão o efeito adicional da intervenção antecipada (Godoy et al., 2020).

A principal contribuição dessa rede não está em definir uma resposta média aplicável a todas as lavouras, mas em mostrar como o cultivo, o ambiente e a pressão inicial de doenças modificam o resultado. Essa característica complementa os ensaios individuais analisados anteriormente e fornece uma base mais ampla para compreender por que a aplicação antecipada pode apresentar benefício em alguns contextos e ausência de resposta em outros.

A Figura 1 evidencia essa heterogeneidade fitossanitária. A septoriose foi observada em 38% dos experimentos e a mancha-alvo em 16%, enquanto, em 29%, não foi registrada doença aos 45-50 DAE. Portanto, os experimentos partiram de níveis de risco distintos. Esse resultado é importante para a pergunta desta revisão: a existência de doença precoce pode criar oportunidade para benefício da aplicação, mas a ausência de doença em parcela relevante dos ambientes reduz a plausibilidade de uma resposta uniforme (Godoy et al., 2020).



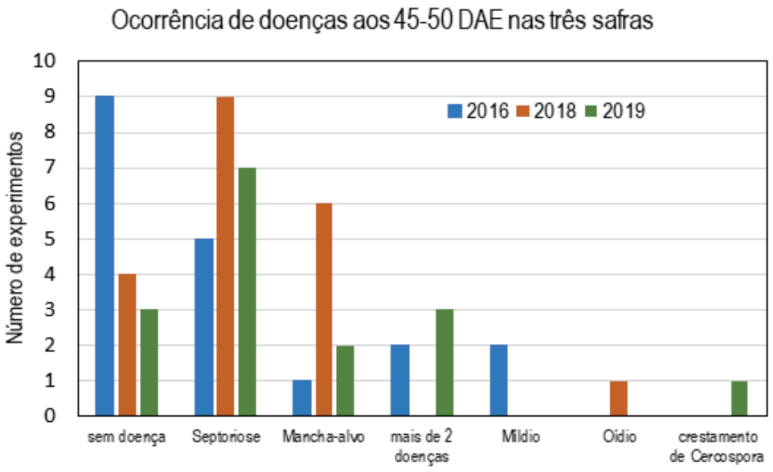



**Figura 1** - Ocorrência de doenças aos 45-50 dias após a emergência nos experimentos das safras 2016/2017, 2018/2019 e 2019/2020. **Fonte:** Godoy et al. (2020).

Quando esses dados são relacionados aos estudos de Tinoco e Gheller (2024) e de Souza e Gheller (2025), observa-se que a pressão fitossanitária deve ser tratada como variável explicativa, e não apenas como pano de fundo do experimento. Assim, comparar programas de

fungicidas sem considerar quais doenças estavam presentes e com que intensidade pode levar a conclusões excessivamente generalistas sobre a aplicação Vo.

A Figura 2 reúne 398 contrastes de produtividade entre tratamentos com e sem fungicida aos 30 DAE. Embora 70,7% tenham apresentado aumento numérico e 29,3% redução, a maioria das diferenças não foi estatisticamente significativa. A amplitude, de aproximadamente -633 a 1.717 kg ha-1, demonstra que respostas positivas e negativas podem ocorrer sob protocolos semelhantes, reforçando a necessidade de distinguir a tendência numérica do efeito comprovado (Godoy et al., 2020).

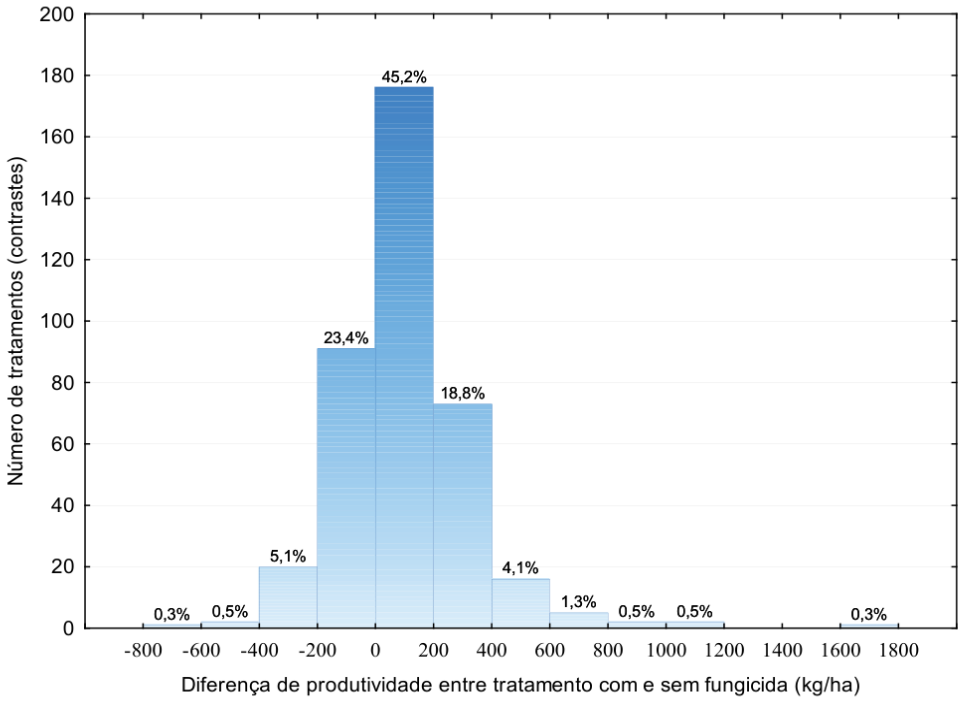



**Figura 2** - Distribuição das diferenças de produtividade entre tratamentos com e sem aplicação de fungicidas aos 30 dias após a emergência, considerando 398 contrastes de 55 experimentos.
**Fonte:** Godoy et al. (2020).

A síntese estatística apresentada na Figura 3 torna essa conclusão mais evidente: 90,2% dos contrastes não apresentaram diferença significativa de produtividade; 7,7% apresentaram aumento significativo e 2,1% redução significativa. Entre os contrastes com aumento significativo, foram registradas situações de mancha-alvo, septoriose, associação de doenças e também ambientes sem doença observada aos 45 DAE. Portanto, a presença de doença contribui para a interpretação da resposta, mas não explica, isoladamente, todos os resultados (Godoy et al., 2020).

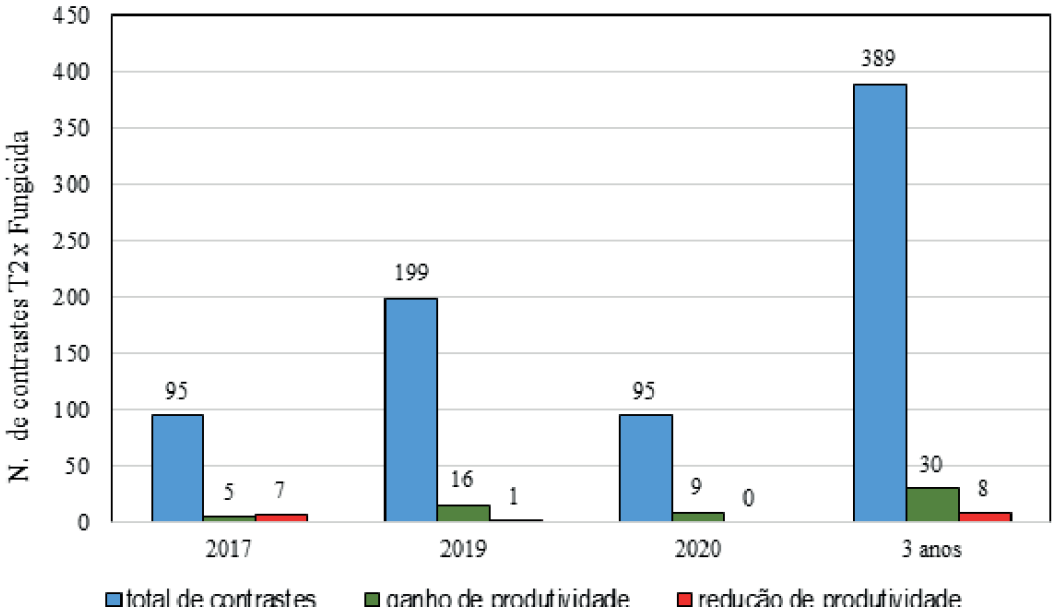



**Figura 3** - Número de contrastes com aumento ou redução significativa de produtividade após aplicação de fungicidas aos 30 dias após a emergência.

**Fonte:** Godoy et al. (2020).

Em vez de interpretar cada safra isoladamente, o conjunto de experimentos sugere que o benefício da aplicação aos 30 DAE é eventual e depende da interação entre ambiente, cultivar, pressão de doença e produto. Essa leitura converge com a ausência de superioridade estatística entre programas fungicidas observada por Tinoco e Gheller (2024) e ajuda a contextualizar a maior produtividade numérica, sem diferença estatística, encontrada por Souza e Gheller (2025).



Ao mesmo tempo, a existência de contrastes com aumentos significativos mostra que a antecipação não deve ser descartada como estratégia. O ponto central é que a resposta positiva não ocorreu de forma generalizada. Dessa maneira, os experimentos cooperativos funcionam como contraponto aos ensaios locais: demonstram que um resultado favorável em determinado ambiente pode ser agronomicamente válido, sem constituir evidência suficiente para uma recomendação universal.

A integração das três figuras à discussão geral sustenta, portanto, uma interpretação condicional da aplicação antecipada. Para fins deste trabalho, os resultados da Circular Técnica 162 são mantidos sob a denominação original “aplicação aos 30 DAE”, evitando equipará-los automaticamente ao estádio Vo. Em termos práticos, a evidência disponível favorece decisões baseadas em monitoramento, histórico fitossanitário, cultivar, ambiente, composição do

programa e retorno econômico esperado, em vez de uma aplicação definida apenas pelo calendário.

## 5 CONCLUSÃO

Com base na literatura analisada, conclui-se que a aplicação antecipada de fungicidas em Vo pode contribuir para o manejo de doenças da cultura da soja, porém, sua eficiência não se manifesta de forma uniforme em todas as condições de cultivo. Os estudos avaliados apresentaram respostas distintas quanto ao controle de doenças, à produtividade e à rentabilidade econômica, demonstrando que os benefícios dessa estratégia dependem das condições em que o manejo é realizado.

Em relação ao controle fitossanitário, a ocorrência de patógenos nos estádios vegetativos fornece fundamento para a avaliação de aplicações antecipadas. Entretanto, os resultados analisados demonstram que a inclusão da aplicação em Vo não necessariamente proporciona redução significativa da intensidade das doenças quando comparada a programas convencionais de fungicidas.

Quanto ao desempenho produtivo, foram observados resultados favoráveis à antecipação do manejo em determinadas condições, mas também estudos sem diferença estatisticamente significativa entre programas com e sem Vo. Assim, valores numéricos superiores não devem ser interpretados automaticamente como prova da superioridade da estratégia.



A mesma variação foi observada na análise econômica. Em um dos estudos, o programa com Vo apresentou maior rentabilidade líquida, enquanto, em outro, o programa convencional sem Vo foi o mais rentável. Dessa forma, o aumento do número de aplicações só apresenta vantagem econômica quando os benefícios obtidos são suficientes para compensar o custo adicional do manejo.

Conclui-se, portanto, que a aplicação Vo deve ser considerada uma ferramenta complementar no manejo integrado de doenças, e não uma prática de eficiência universal. Sua utilização deve considerar a pressão de doenças, as condições ambientais, a cultivar, os produtos empregados, a sequência de aplicações e os custos. A quantidade limitada de estudos diretamente comparáveis, a heterogeneidade dos protocolos e a ausência de registro quantitativo completo da busca inicial constituem limitações desta revisão. Novos trabalhos com protocolos padronizados, em diferentes regiões e safras, podem contribuir para definir com

maior precisão as condições em que a antecipação do manejo apresenta benefícios agronômicos e econômicos.

## REFERÊNCIAS

CORTEZE, B. S.; TESSARO, A. A.; TESSARO, A. B. Efeito da aplicação de fungicida no estágio V3 sobre a produtividade da cultura da soja. Revista Cultivando o Saber, v. 18, p. 90-99, 2025. Disponível em: https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/1332. Acesso em: 20 set. 2026.

GODOY, C. V. et al. Experimentos cooperativos de aplicações de fungicidas aos 30 dias após a emergência da cultura da soja: safras 2016/2017, 2018/2019 e 2019/2020. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 12 p. (Circular Técnica, 162).

GODOY, C. V. et al. Experimentos cooperativos de aplicações de fungicidas aos 30 dias após a emergência da cultura da soja: safras 2024/2025. Londrina: Embrapa Soja, 2025a. 12 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 214). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1176492. Acesso em: 20 set. 2026.

GODOY, C. V. et al. Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo da soja, na safra 2024/2025: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2025b. 13 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 215). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1176900. Acesso em: 20 set. 2026.

SOUZA, P. F. B.; GHELLER, J. A. Eficácia e rentabilidade econômica da aplicação de fungicidas na soja no estágio Vo. Revista Cultivando o Saber, Edição Especial, p. 51-71, 2025. Disponível em: https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/1347. Acesso em: 20 set. 2026.

SYNGENTA. Diferenciais da aplicação zero ainda no estádio vegetativo da soja. 2022. Disponível em: https://portal.syngenta.com.br/noticias/diferenciais-da-aplicacao-zero-ainda-no-estadio-vegetativo-da-soja/. Acesso em: 20 set. 2026.

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. Acesso em: 20 set. 2026.

VIEIRA FILHO, J. E. R. A produção de soja e sua importância na economia brasileira. Revista de Política Agrícola, v. 33, e01962, 2024. DOI: 10.35977/2317-224X.rpa2024.v33.01962.