

INSTITUTO FEDERAL GOIANO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *lato sensu* EM BIOINSUMOS

IF GOIANO CAMPUS POSSE

REIDNER DE BRITO SANTOS

**MÉTODOS DE CONTROLE DE *Sclerotinia sclerotiorum* NA CULTURA DA SOJA:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**POSSE - GO
2026**

REIDNER DE BRITO SANTOS

**MÉTODOS DE CONTROLE DE *Sclerotinia sclerotiorum* NA CULTURA DA SOJA:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Curso de Pós graduação *lato sensu* em Bioinsumos Instituto Federal Goiano como exigência parcial para obtenção do título de Especialista em Bioinsumos.

Orientadora: Prof^ª.Me. Josiane Gonçalves Silva.

POSSE - GO

2026

Ficha Catalográfica

S237 Santos, Reidner de Brito
MÉTODOS DE CONTROLE DE Sclerotinia sclerotiorum NA
CULTURA DA SOJA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA /
Reidner de Brito Santos. Posse 2026.
14f.
Orientadora: Profª. Ma. Josiane Gonçalves Silva..
Monografia (Especialista) - Instituto Federal Goiano, curso de
0730426 - Especialização em Bioinsumos - Posse (Campus
Posse).
I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

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

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local / /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos al

Documento assinado digitalmente



JOSIANE GONCALVES SILVA

Data: 29/03/2026 22:52:17-0300

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

Documento assinado digitalmente



REIDNER DE BRITO SANTOS

Data: 30/03/2026 08:43:12-0300

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

Ciente e de acordo:



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

Ata nº 8/2026 - CCBAGR-POS/CE-POS/GE-POS/CMPPPOS/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos **19 dias do mês de março de 2026**, às 9 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos membros: Prof. Me. Josiane Gonçalves Silva (orientador), Dra. Sarah Cristine Martins Neri (membro) e Prof. Dr. Samuel Dias Moreira (membro), para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado "MÉTODOS DE CONTROLE DE *Sclerotinia sclerotiorum* NA CULTURA DA SOJA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA" do estudante **Reidner de Brito Santos** nº 2024107304260009 do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Bioinsumos do IF Goiano – Campus Posse/Centro de Excelência em Bioinsumos (CEBIO). A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Prof. Me. Josiane Gonçalves Silva

Orientador

(Assinado Eletronicamente)

Dra. Sarah Cristine Martins Neri

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Prof. Dr. Samuel Dias Moreira

Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- **Josiane Goncalves Silva**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 19/03/2026 10:41:32.
- **Sarah Cristine Martins Neri**, **CHEFE - FG2 - UL-POS**, em 19/03/2026 10:43:49.
- **Samuel Dias Moreira**, **PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO**, em 19/03/2026 16:12:38.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/03/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 802044

Código de Autenticação: f555fff3c0



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Posse

Rodovia GO - 453 km 2,5, Fazenda Vereda do Canto, SN, Distrito Agroindustrial, POSSE / GO, CEP 73900-000

(62) 9390-5391, (62) 3605-3698

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida, pela saúde e pela força para concluir mais esta etapa acadêmica.

Agradeço aos meus pais e familiares e amigos pelo apoio e incentivo em todos os momentos, especialmente nos períodos de maior dedicação e desafios durante a realização deste trabalho.

Sou grato à minha orientadora, Prof.^aMe. Josiane Gonçalves Silva, pelo conhecimento compartilhado, paciência, e estímulo constante para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço às instituições que apoiaram minha formação acadêmica **FAPEG**, **FUNAPE**, **IF Goiano** e **CEBIO**, cujo suporte foi essencial para a realização deste estudo.



RESUMO

A soja (*Glycine max*), oleaginosa de alto valor econômico e nutricional, apresenta cultivo mundialmente expandido. Todavia, apesar de ser uma das culturas mais importante do Brasil, existem vários elementos que afetam sua produção, resultando em grandes prejuízos. Dentre eles, o mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, provoca prejuízos significativos em diversas culturas, incluindo a soja, com infestação estimada em mais de 10 milhões de hectares no Brasil. O manejo do mofo branco na soja é essencial para minimizar perdas de produtividade, com estratégias integradas baseadas em práticas culturais, biológicas e químicas. Nesse sentido, este estudo busca sintetizar os principais estudos relacionados às estratégias de medidas de controle químico e biológico de *S. sclerotiorum* em ocorrência da cultura da soja. O levantamento das informações baseou-se na busca de documentos a partir da inserção de determinados termos que abordassem no título, resumo e palavras-chave sobre os assuntos relacionados ao controle químico e o controle biológico de mofo branco. Para isso, realizou-se pesquisas de artigos publicados no período de 2020 a 2025, em base de dados nas ferramentas avançadas baseada em inteligência artificial como Perplexity e ChatGPT. Na pesquisa é possível sintetizar que os métodos de controle buscam eliminar o patógeno do sistema produtivo. Existem limitações nas aplicações de fungicidas que podem resultar em resistência a determinado ingrediente ativo. Por outro lado, abordagens com o controle biológico revelam a eficiência em reduzir os impactos causados pelo agente causal do mofo-branco. No que se refere às perspectivas atuais, ressalta-se a relevância de reduzir o emprego de químicos, com o objetivo de minimizar a degradação ambiental e a tolerância de *S. sclerotiorum*, priorizando os métodos biológicos.

Palavras-chave: mofo-branco; *Glycine max*; tratamento químico; tratamento biológico.

INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro impulsiona a economia por meio do consumo interno, exportações e geração de empregos em toda a cadeia produtiva, além de fomentar a adoção de tecnologias inovadoras (Luz e Fochezatto, 2023). Nesse cenário a soja (*Glycine max*), oleaginosa de alto valor econômico e nutricional, apresenta cultivo mundialmente expandido. Todavia, apesar de ser uma das culturas mais importante do Brasil, existem vários elementos que afetam sua produção, resultando em grandes prejuízos (Boaventura, Silva Neto e Silva, 2022). O mofo-branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, provoca prejuízos significativos em diversas culturas, incluindo a soja, com infestação estimada em mais de 10 milhões de hectares no Brasil (Meyer et al., 2022).

Sclerotinia sclerotiorum, fungo do filo Ascomycota, produz escleródios resistentes que germinam em condições favoráveis, liberando micélio ou apotécios para disseminação via sementes contaminadas, solo e restos culturais. A infecção ocorre por tecidos florais ou lesões, com o fungo degradando tecidos vegetais via ácidos e absorção de nutrientes (Gomes et al., 2012). Os Sintomas na cultura incluem infestação em hastes, podridão esbranquiçada em vagens, massa fúngica e queda prematura de plantas, reduzindo produtividade e qualidade dos grãos, nos escleródios perpetuam o ciclo, agravado em plantios tardios, densos e úmidos (Brustolin et al., 2012).

O mofo-branco é considerado um fungo de solo, necrotrófico, polífago e cosmopolita, que ataca agressivamente seu hospedeiro. As condições ideais para o aparecimento deste fungo ocorrem em condições úmidas e temperaturas moderadas. A disseminação principal ocorre por sementes contaminadas, solos e restos culturais (Moreira et al., 2018). Os principais hospedeiros incluem soja, girassol, canola, feijão-comum, grão-de-bico, amendoim, lentilha e uma grande variedade de hortaliças (Khambhati e Chen, 2025). O micélio branco algodinoso e escleródios pretos nas partes aéreas distinguem o mofo-branco de outras doenças da soja, apesar da variabilidade na resposta do hospedeiro (Bolton, Bartin e Berlin, 2006).

O manejo do mofo branco na soja é essencial para minimizar perdas de produtividade, com estratégias integradas baseadas em práticas culturais, biológicas e químicas (Souza, 2014; Ferraz et al., 2020). Dentre as estratégias de manejo do mofo branco, a rotação com plantas não hospedeiras, como gramíneas, é fundamental para reduzir o inóculo, evitando sucessão com plantas suscetíveis por pelo menos cinco anos em áreas afetadas. A palhada de gramíneas no plantio direto atua como barreira física, limitando a germinação de escleródios. Um dos

fatores que propiciam a incidência da doença no plantio de soja, está a densidade, sugerindo que em regiões de ocorrência do patógeno a redução da densidade de plantio pode ajudar a mitigar a ocorrência da doença e minimizar a perda de produtividade. (Wilbur et al., 2019; Li et al., 2025).

O controle biológico de *S. sclerotiorum* apresenta como uma estratégia no manejo integrado do mofo-branco em soja, com eficiência maximizada pelo condicionamento ambiental do solo via práticas culturais (Meyer et al., 2022). Alternativas de manejo biológico com aplicação de *Trichoderma* spp. que reduzem de forma significativa a formação de apotécios e o crescimento fúngico com hospedeiros suscetíveis (Ruschel 2018; Macena et al., 2020; Silva et al., 2023). Estudos com aplicação de *Bacillus* spp. também mostram potencial em biocontrole, integrando-se a práticas sustentáveis (Wang et al., 2024).

Por fim, manejo com fungicidas como procimidona, fluazinam, fluopyram e dimoxistrobina + boscalida, aplicados no início da floração até formação de vagens, com percentuais de redução variando de 77% a 71%, apesar da eficiência dos fungicidas, a produção contínua de inóculo exige manutenção de outras medidas de controle (Meyer et al., 2025). Somente para a cultura da soja há o registro de 88 produtos comerciais para o controle químico do mofo-branco, sendo predominante os ingredientes ativos fluazinam, benzamida, carbendazim, tiofanato metílico, boscalida, cloreto benzalcônico, clorotalonil, procimidona e um produto microbiológico a base de *Trichoderma harzianum* (Brasil, 2026).

Nesse sentido, este estudo busca sintetizar os principais estudos relacionados as estratégias de medidas de controle químico e biológico de *S. sclerotiorum* em ocorrência a cultura da soja.

METODOLOGIA

Esta revisão discute os avanços recentes no manejo de mofo branco, abordando os diversos mecanismos de controle químico e biológico de *Sclerotinia sclerotiorum*, conforme apresentado no quadro 1. Ao explorar os aspectos de forma individual e identificar as semelhanças e diferenças tornou-se possível abranger para melhor compreender as estratégias de controle da doença.

Quadro 1. Comparação entre controle químico e controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura da soja.

Aspecto	Controle Químico	Controle Biológico	Fonte
Efeito no banco de escleródios	Moderado a alto	Alto a muito alto	Meyer et al., 2025; Sarenqimuge, Koopmann e Tiedemann (2025)
Sustentabilidade ambiental	Menor	Maior	Wang et al. (2024)
Risco de resistência	Alto	Baixo	Ajiboye et al. (2025); Nieto-Lopez et al. (2023)
Dependência da época de aplicação	Muito alta	Menor	Meyer et al. (2025);Hazra et al. (2023); Silva et al., (2025)

Inicialmente, para verificar o uso de métodos químicos e biológicos para controle de *S. sclerotiorum* realizou-se uma busca abrangente de artigos no período de **2020 a 2025** O levantamento das informações baseou-se na busca de documentos a partir da inserção de determinados termos que abordassem no título, resumo e palavras-chave sobre os assuntos contidos no Quadro 1. Para isso, realizou-se pesquisas em base de dados nas ferramentas avançadas baseada em inteligência artificial como Perplexity e ChatGPT.

De forma geral, os trabalhos encontrados nas ferramentas Perplexity e ChatGPT, foram divididos no controle químico e no controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* resultados encontrados foram associados ao controle dessa doença na cultura da soja.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos analisados indicam diferenças importantes entre estratégias de controle químico e biológico de patógenos formadores de escleródios, como *Sclerotinia sclerotiorum*.

Um estudo de longo prazo demonstrou que escleródios, presentes em área de produção de canola, podem sobreviver no solo por 12 anos, mesmo sob condições ambientais variadas, evidenciando a dificuldade de erradicação completa do patógeno. Todavia, a taxa de recuperação de escleródios de *S. sclerotiorum* em amostras de solo apresentou declínio significativo após a introdução do tratamento com biofungida com base em *Coniothyrium minitans* para cerca de 30%, indicando redução significativa na sobrevivência do fungo. Na ausência do agente de biocontrole a taxa de viabilidade dos escleródios permaneceu acima de 90%. Outros fatores analisados como temperatura, ano e profundidade dos escleródios no solo, que revelaram o aumento da temperatura do solo tende a aumentar a taxa de viabilidade. Entretanto, a taxa de viabilidade no primeiro ano foi muito alta, após o que começou a declinar de forma constante, porém o fungo ao ser enterrado em duas profundidades de 10 cm e 20 cm não resultou em efeito significativo no controle de escleródios do mofo-branco (Sarenqimuge, Koopmann e Tiedemann, 2025).

No controle químico, fungicidas continuam sendo amplamente utilizados devido à sua eficiência na redução da incidência da doença quando aplicados corretamente. Ensaios de campo demonstram que fungicidas podem reduzir significativamente a incidência do mofo-branco e, conseqüentemente, as perdas de produtividade, reforçando sua importância no manejo da doença. No entanto, a eficácia desse método de controlar o banco de escleródios no solo depende do momento de aplicação e das condições ambientais, além de demandar de aplicações repetidas ao longo das safras (Meyer et al., 2025).

O controle químico, embora eficiente em curto prazo, apresenta menor sustentabilidade ambiental. Aplicações repetidas podem afetar a microbiota do solo e exercer pressão seletiva sobre populações do patógeno. O uso contínuo de fungicidas com mesmo modo de ação pode favorecer a seleção de isolados menos sensíveis, reduzindo gradativamente a eficiência do produto. O controle biológico, por outro lado, apresenta menor risco de resistência devido à atuação multifatorial dos agentes antagonistas, que incluem micoparasitismo, antibiose e competição por nutrientes. Esses múltiplos mecanismos reduzem a probabilidade de adaptação do patógeno, favorecendo maior durabilidade da estratégia de controle Wang et al., (2024).

Apesar da eficiência imediata, o uso contínuo de fungicidas como benomil, carbendazim, procimidona, fluazinam e piraclostrobina apresentam limitações importantes. Há evidências de que patógenos podem desenvolver resistência a determinados ingredientes ativos, esses resultados podem associar as falhas no momento da aplicação, que comprometem significativamente o controle químico, uma vez que o patógeno apresenta rápida colonização tecidual após a infecção inicial, além de existirem preocupações relacionadas ao impacto ambiental e à segurança no uso prolongado desses produtos (Ajiboye et al., 2025). Estudo relata primeiro caso de resistência de campo no sítio-alvo para fungicida do grupo das carboxamidas e quantitativa para fungicida do grupo das estrobilurinas, sendo atribuído a fatores operacionais como manejo de aplicação, penetração e cobertura do produto no controle de *S. sclerotiorum* em culturas de feijão-carioca e soja nas regiões dos EUA, Brasil e México (Nieto-Lopez et al., 2023).

Microrganismos antagonistas, podem atuar diretamente sobre os escleródios de *S. sclerotiorum* presentes no solo, colonizando-os e promovendo sua degradação ou inibindo sua germinação. *C. minitans* atuam principalmente na degradação de escleródios e na competição no solo, reduzindo a pressão inicial da doença. Entretanto, sua eficiência é dependente da umidade do solo e da temperatura, fatores determinantes para a colonização e atividade metabólica dos agentes biológicos (Sarenqimuge, Koopmann e Tiedemann, 2025). Além disso, estudos mostram que a eficiência do controle biológico está fortemente associada às condições do solo, como teor de matéria orgânica e atividade microbiana, fatores que favorecem o estabelecimento de microrganismos antagonistas. Dessa forma, esse método tende a apresentar menor risco de seleção de resistência e maior sustentabilidade ambiental quando comparado ao controle químico (Wang et al., 2024).

No controle químico do mofo-branco as aplicações preventivas aos 45 dias após a emergência, após isso, duas aplicações são recomendadas com intervalos de 10 dias, entretanto, devido a constante produção de inóculo (escleródios), mesmo que reduzida com a aplicação de fungicidas eficientes deve-se considerar as variações ambientais que afetam a eficiência do controle químico. Estudos de Hazra et al., (2023) buscam alternativas no controle químico de *S. sclerotiorum* através de nanopartículas com materiais biodegradáveis de origem vegetal com liberação lenta de azoxistrobina reduzindo as reaplicações frequentes, minimizando acúmulo no solo, prolongando a adesão e eficácia do fungicida. Todavia, a aplicação de *Trichoderma harzianum* reduziu significativamente a incidência da doença com variação entre 48,9-94% em duas áreas de cultivo de soja, com apenas duas aplicações nos estágios fenológicos V2

(primeira folha trifoliolada completamente desenvolvida) e V4 (terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida), inibiu a germinação de escleródios e aumentou a inviabilidade com parasitismo do agente de biocontrole, além disso, aumentou a produção em cerca de 27 sacos de 60 kg, em comparação com o controle (Silva et al., 2025).

CONCLUSÃO

Na pesquisa é possível sintetizar que os métodos de controle buscam eliminar o patógeno do sistema produtivo. A ineficácia nas aplicações de fungicidas podem resultar em resistência a determinado ingrediente ativo. Por outro lado, abordagens com o controle biológico revelam a eficiência em reduzir os impactos causados pelo agente causal do mofo-branco. No que se refere às perspectivas atuais, ressalta-se a relevância de reduzir o emprego de químicos, com o objetivo de minimizar a degradação ambiental e a tolerância de *S. sclerotiorum*, priorizando os métodos biológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJIBOYE, T.O.; VISSER, H.G.; ERASMUS, E.; SCHUTTE-SMITH, M. Recent strategies for controlling the white mold fungal pathogen (*Sclerotinia sclerotiorum*) using gene silencing, botanical fungicides and nanomaterials. DOI: [10.1039/D4FB00348A](https://doi.org/10.1039/D4FB00348A) (Paper). *Sustainable Food Technol.*, 2025, 3, 612-636

BOLTON, M. D.; THOMMA, B. P. H. J.; NELSON, B. D. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary: biology and molecular traits of a cosmopolitan pathogen. *Molecular Plant Pathology*, v. 7, n. 1, p. 1–16, 2006.

BOAVENTURA, K. J.; SILVA NETO, C. M.; SILVA, S. D. O papel da soja no desenvolvimento agrônomo do Cerrado brasileiro. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 11, n. 3, p. 1–15, 2022. Disponível em: <https://revistas2.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/6519>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agrofit: sistema de agrotóxicos fitossanitários de registro, comercial e uso no Brasil. Brasília, DF, 2026. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 10 mar. 2026.

BRUSTOLIN, R.; DE ROSSI, R. L.; REIS, E. M. Mofo branco. In: REIS, E. M.; CASA, R. T. (org.). *Doenças da soja*. Passo Fundo: Berthier, 2012. p. 217–232.

FERRAZ, S. et al. O mofo-branco na cultura da soja. *Plantio Direto e Tecnologia*, 2020. Disponível em: <https://www.plantiodireto.com.br/artigos/42>. Acesso em: 25 jan. 2026.

KHAMBHATI, V. H.; CHEN, Z. Y. Integrated pest management of *Sclerotinia* stem rot in soybean: current strategies and future prospects. *Journal of Fungi*, v. 11, n. 12, p. 823, 2025.

LI, Y. et al. Epidemiology of *Sclerotinia* stem rot and efficacy of integrated control measures for soybean in Northeast China. *Frontiers in Plant Science*, v. 16, p. 1679911, 2025.

LUZ, A.; FOCHEZATTO, A. O transbordamento do PIB do agronegócio do Brasil: uma análise da importância setorial via matrizes de insumo-produto. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 61, n. 1, 2023.

HAZRA, R.S.; ROY, J.; JIANG, L.; WEBSTER, D.C.; MUKHLESUR, R.; QUADIR, Biobased, Macro and Nanoscale Fungicide Delivery Approaches for Plant Fungi Control. *ACS Appl Bio Mater.* 2023 Jul 17;6(7):2698-2711.doi: 10.1021/acsabm.3c00171. Epub 2023 Jul 5.

MACENA, A. M. F. et al. Antagonism of *Trichoderma*-based biofungicides against Brazilian and North American isolates of *Sclerotinia sclerotiorum* and growth promotion of soybean. *Bio Control*, v. 65, p. 235–246, 2020.

MEYER, M. C. et al. Experimentos cooperativos de controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura da soja: resultados sumarizados da safra 2021/2022. Londrina: Embrapa Soja, 2022. Circular Técnica, n. 186. 2022.

MEYER, M. C. et al. Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2024/2025: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2022. Circular Técnica, n. 218. 2025.

MOREIRA, T. F.; CAMERA, J. N. Características e danos do mofo-branco na soja: revisão bibliográfica. 2018.

NIETO-LOPEZ, E.H.; MIORINI, T.J.J.; WULKOP-GIL, C.; CHILVERS, M.I.; GIESLER, L.J.; JACKSON-ZIEMS, T.; KABBAGE, M.; MUELLER, D.S.; SMITH, D.L.; TOVAR-PEDRAZA, J.M.; WILLBUR, J.F.; EVERHART, S.E. Fungicide Sensitivity of *Sclerotinia sclerotiorum* from U.S. Soybean and Dry Bean, Compared to Different Region sand Climates. Plant Disease. v.107; nº8. 2023.

RUSCHEL, L. C. B. Níveis de inóculo de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de soja. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufla.br/bitstreams/684aa0f6-487e-4dd8-967c-9d43a889a0a1/download>. Acesso em: 25 jan. 2026.

SARENQIMUGE, S.; KOOPMANN, B.; TIEDEMANN, V. Long-term survival of *Sclerotinia sclerotiorum* sclerotia and *Verticillium longisporum* microsclerotia in soil and the effects of soil depth, soil temperature, and a biocontrol agent. Applied Soil Ecology. Volume 210, June 2025, 106101.

SILVA, L. R. et al. Colony age of *Trichoderma azevedoi* alters the profile of volatile organic compound and ability to suppress *Sclerotinia sclerotiorum* in bean plants. Plant Pathology Journal, v. 39, p. 39–51, 2023.

SILVA, R.C.; GUIMARÃES, R.A.; COSTA, L.M.O.; MEDEIROS, F.H.V. Impact of *Trichoderma* based product on *Sclerotinia sclerotiorum*. Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 55, e81360, 2025.

SOUZA, P. H. N. Fungicidas para o controle do mofo branco e eficiência de métodos de aplicação na cultura da soja. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/3604/1/PauloHenriqueNascimentoDeSouza.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2026.

WANG, S. Y. et al. Biocontrol methods for the management of *Sclerotinia sclerotiorum* in legumes: a review. Phytopathology, v. 114, n. 7, p. 1447–1457, 2024.