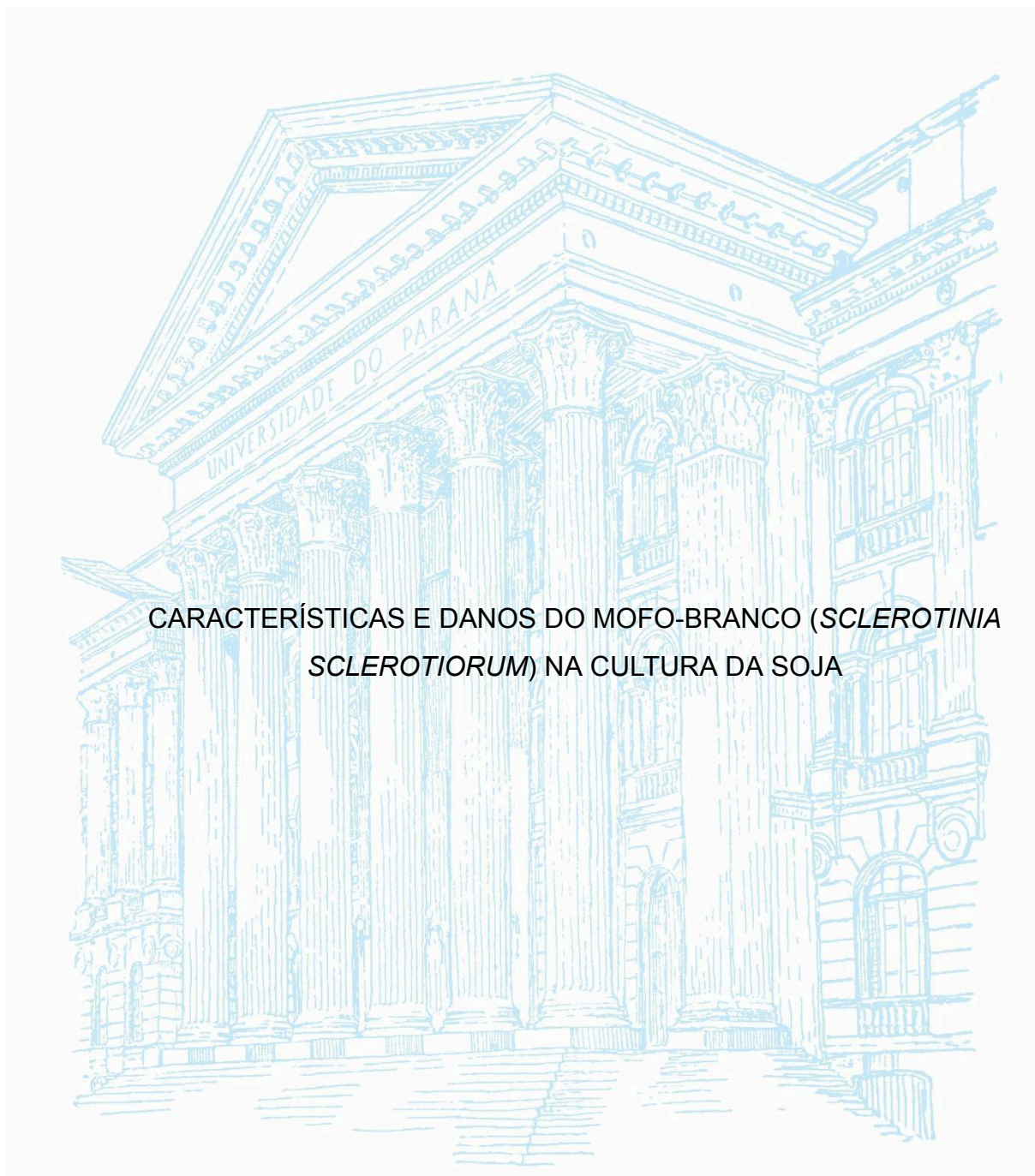


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR

ANA RAFAELA PICCOLI BRANCO



CARACTERÍSTICAS E DANOS DO MOFO-BRANCO (*SCLEROTINIA
SCLEROTIORUM*) NA CULTURA DA SOJA

CURITIBA

2026

ANA RAFAELA PICCOLI BRANCO

CARACTERÍSTICAS E DANOS DO MOFO-BRANCO (*SCLEROTINIA*
SCLEROTIORUM) NA CULTURA DA SOJA

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Murillo Lobo Junior

CURITIBA

2026

RESUMO

O Brasil é líder mundial na produção de soja, porém o clima tropical torna o país propício ao desenvolvimento de uma ampla variedade de patógenos e pragas de plantas cultivadas. Quando se trata do mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) na soja, esta é considerada uma das doenças mais importantes, pois, após a entrada do seu agente causal na lavoura, torna-se difícil sua erradicação, devido à ampla gama de hospedeiras e às suas estruturas de sobrevivência - os escleródios, que podem permanecer viáveis no campo por vários anos. O controle químico é a forma mais popular de manejar a doença. Atualmente, existem fungicidas sistêmicos e de contato com os ingredientes ativos fluazaninam, fluopiram, boscalida, entre outros, que podem ser úteis no controle químico do mofo branco. Objetivou-se, com esse trabalho, caracterizar o patossistema soja × *S. sclerotiorum* por meio de uma revisão bibliográfica sobre as características do fungo, seu ciclo de vida, os danos à planta e os procedimentos de manejo integrado da doença (MID). Por se tratar de uma doença de difícil erradicação, é essencial adotar estratégias de MID. Dentre as principais estratégias, está o uso de fungicidas químicos preventivos para impedir a infecção das plantas. A rotação de culturas com espécies não hospedeiras, como as gramíneas, e o controle biológico, têm o intuito de reduzir o inóculo na área. Também é uma premissa básica no MID a presença de palhada, formada pelo Sistema Plantio Direto, para impedir a germinação carpogênica de escleródios e a liberação de esporos até a planta. Compreender o mecanismo de infecção de *S. sclerotiorum* e as estratégias de manejo é essencial para manter a viabilidade econômica da cultura da soja em áreas infestadas, preservando a sustentabilidade agrícola. A implementação das estratégias de manejo é fundamental para evitar a disseminação regional da doença. Destaca-se a importância contínua de pesquisas científicas para o aprimoramento das estratégias de MID e para enfrentar os desafios futuros na mitigação de perdas causadas por *S. sclerotiorum* na cultura da soja.

Palavras-chave: Manejo integrado de doenças. Patógeno habitante do solo. Escleródios.

ABSTRACT

Brazil is a world leader in soybean production, but its tropical climate is conducive to the development of a wide variety of pathogens and pests. White mold (also known as Sclerotinia stem rot, *Sclerotinia sclerotiorum*) is one of the most important diseases in soybeans. Once the pathogen enters a field, it is difficult to eradicate due to its wide host range and its survival structures, the sclerotia, which remain viable in the soil for several years. Furthermore, there are no soybean-resistant cultivars. Currently, chemical control is the most popular method for managing the disease. Systemic and contact fungicides containing active ingredients such as fluazinam, fluopyram, and boscalid may be useful for chemical control of white mold. This study aimed to thoroughly characterize the soybean × *S. sclerotiorum* pathosystem, including a literature review of the pathogen's characteristics, including its life cycle and infection process, the damage it causes to plants, and procedures for integrated disease management (IDM). Because this disease is difficult to eradicate, it is essential to adopt IDM strategies. Key strategies include the preventive use of chemical fungicides to prevent plant infection. Crop rotation with non-host species, such as grasses, and biological control, aim to reduce the inoculum in the area. Straw mulch, through the no-till planting system, is also used to prevent the carpogenic germination of sclerotia and the release of spores to the plant. Understanding the infection mechanism and management strategies is crucial for maintaining the economic viability of soybean crops in areas infested with *S. sclerotiorum*, thereby preserving agricultural sustainability. Implementing management strategies is crucial to preventing the regional spread of the disease. The continued importance of scientific research is highlighted for improving IDM strategies and for addressing future challenges in mitigating resistance losses caused by *S. sclerotiorum* in soybean crops.

Keywords: Integrated disease management. Soilborne pathogen. Sclerotium.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ESCLERÓDIO DE <i>S. SCLEROTIORUM</i> PRESENTE NA ENTRESSAFRA	7
FIGURA 2 – FORMAÇÃO DE APOTÉCIOS EM ESCLERÓDIO DE <i>S. SCLEROTIORUM</i> EM UMA LAVOURA DE AVEIA COM NABO-FORRAGEIRO (<i>RAPHANUS SATIVUS</i> L.) VOLUNTÁRIO, CAMPOS NOVOS/SC, JULHO/2021.	11
FIGURA 3 – PRESENÇA DE MICÉLIO DE <i>S. SCLEROTIORUM</i> EM PLANTA DE FEIJÃO, PROVENIENTE DA GERMINAÇÃO MICELIOGÊNICA DE ESCLERÓDIOS.	14
FIGURA 4 – ESCLERÓDIOS DE MOFO-BRANCO EM RESÍDUOS (PALHADA) DE NABO-FORRAGEIRO.	14
FIGURA 5 – ESCLERÓDIOS – ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE <i>SCLEROTINIA SCLEROTIORUM</i>	16
FIGURA 6 – RESÍDUO DE BENEFICIAMENTO DE SOJA CONTENDO ESCLERÓDIOS.	19
FIGURA 7 – FUNGICIDAS COM SEUS RESPECTIVOS INGREDIENTES ATIVOS REGISTRADOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES PARA <i>S. SCLEROTIORUM</i>	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 JUSTIFICATIVA	7
1.2 OBJETIVOS	8
1.2.1 Objetivo geral	8
2 METODOLOGIA	9
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1 CICLO.....	10
3.2 INFEÇÃO	12
3.3 CARACTERÍSTICAS E DANOS PROVOCADOS PELO MOFO-BRANCO NA SOJA.....	15
3.3.1 Características do fungo <i>S. sclerotiorum</i>	15
3.3.2 Danos.....	16
3.4 PROCEDIMENTOS PARA MANEJO INTEGRADO DE MOFO-BRANCO	17
3.4.1 Utilização de sementes saudáveis e certificadas	18
3.4.2 Medidas culturais	20
3.4.3 Controle químico	21
3.4.4 Controle biológico	22
3.4.5 Tomada de decisão	23
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

O mofo-branco, doença causada pelo fungo *S. sclerotiorum*, pode ter impacto significativo na cultura da soja e também afetar dezenas de outras culturas comerciais. A soja é uma cultura de grande importância econômica no Brasil, pois é um dos principais produtos de exportação e, além de sua importância econômica, possui uma cadeia produtiva que desempenha um papel social relevante, empregando milhares de pessoas, diretamente ou indiretamente ligadas ao seu cultivo. A soja contribui tanto para a economia local quanto para o crescimento contínuo do país.

O mofo-branco causado pelo fungo *S. sclerotiorum* foi identificado pela primeira vez no Brasil em 1921, no estado de São Paulo, em uma plantação de batata. Posteriormente, foi relatada a presença do fungo em hortaliças e a primeira ocorrência na cultura da soja ocorreu em 1976, no Estado do Paraná. A partir dos anos 70, espalhou-se para outros estados, como Minas Gerais, o Distrito Federal e regiões próximas (Berger Neto, 2015).

Esta é uma das mais antigas doenças conhecidas da soja, ocorrendo em praticamente todas as principais regiões produtoras de soja em diversos países, e merece preocupação em razão da expansão da soja para o Cerrado. Em anos de chuvas frequentes, o mofo branco pode causar perdas severas de produtividade em diversas regiões. Esse fungo apresenta elevada variabilidade genética e é extremamente polífago, capaz de infectar mais de 75 famílias, 278 gêneros e cerca de 408 espécies de plantas, incluindo culturas agrícolas como alfafa, feijão, ervilha, batata, soja, girassol, tomate e canola (DEMANT, 2010). Notadamente, infecta as plantas de folhas largas, com maior severidade em regiões com chuvas frequentes, temperaturas amenas e alta umidade relativa do ar. Essa é uma doença de ocorrência frequente em diversas regiões do Brasil, como Sul, Centro-Oeste e Sudeste

O patógeno é considerado agressivo, pois pode infectar diversas partes das plantas, como flores, vagens e hastes. Quando a planta está infectada, ocorre o apodrecimento, seguido da morte dessas partes e, em alguns casos, da morte da planta inteira. Além disso, a forma de sobrevivência no solo ocorre por meio de estruturas de resistência, os escleródios, que podem permanecer viáveis por vários anos. Eventualmente, havendo clima favorável, eles podem germinar na entressafra

(FIGURA 1), dificultando a sua eliminação e trazendo problemas para as safras seguintes.



FIGURA 1 – ESCLERÓDIOS E APOTÉCIOS DE *S. SCLEROTIORUM* PRESENTES NA ENTRESSAFRA DA SOJA

FONTE: elaborado pela autora (2021).

1.1 JUSTIFICATIVA

Com a expansão das áreas cultivadas de soja e a intensificação dos sistemas produtivos, *S. sclerotiorum* tem encontrado com facilidade condições favoráveis ao seu desenvolvimento, principalmente em regiões de clima úmido e de temperaturas amenas. Diante desse cenário, compreender as características biológicas do patógeno e os danos que ele causa à cultura da soja é fundamental para a elaboração de estratégias de manejo mais eficazes e sustentáveis.

Além disso, estudos sobre o mofo-branco têm relevância científica e prática, pois contribuem para a disseminação de informações atualizadas sobre o comportamento do agente causal, os fatores que favorecem sua ocorrência e as alternativas de manejo disponíveis. Assim, a escolha deste tema visa compilar o conhecimento técnico e científico sobre uma das doenças mais severas que afetam

a cultura da soja no Brasil, ressaltando a necessidade de pesquisas contínuas e de estratégias de manejo integrado para minimizar os prejuízos causados e garantir a competitividade da produção nacional

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo analisar e caracterizar as principais características biológicas de *S. sclerotiorum*, agente causal do mofo-branco, bem como identificar as principais formas de manejo da doença e compreender os danos que ela provoca na cultura da soja, tanto em termos produtivos quanto econômicos. Objetiva-se reunir e discutir informações provenientes de pesquisas científicas, publicações técnicas e trabalhos acadêmicos que abordam o comportamento do patógeno, suas formas de disseminação, os fatores ambientais que favorecem sua ocorrência e as consequências de sua incidência nas lavouras. Com isso, pretende-se contribuir para a tomada de decisão sobre estratégias de manejo preventivo e integrado desta doença, visando reduzir as perdas de produtividade e promover uma agricultura mais sustentável e eficiente.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura sobre o tema proposto, fundamentada na análise e seleção de materiais acadêmicos e científicos já publicados. Para a construção do estudo, foram consultados livros, publicações eletrônicas, monografias, dissertações, teses e artigos científicos, obtidos por meio de pesquisas em bases de dados, como o Google Acadêmico, as bibliotecas da instituição de ensino, a biblioteca virtual Kroton e o Scientific Electronic Library Online (SciELO), entre outras fontes especializadas. As referências selecionadas abrangem publicações de 1983 a 2026 e contêm dados da EMBRAPA e de autores de destaque na área, como Ferreira, Campos, Harman, Lobo Junior, Lehner, Meyer, Silva Neto e outros pesquisadores. A busca e a seleção das obras foram conduzidas com base nas palavras-chave: *S. sclerotiorum*, manejo integrado, mofo-branco, soja e danos, a fim de reunir informações atualizadas e pertinentes ao desenvolvimento da pesquisa.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O fungo *S. sclerotiorum* tem natureza polífaga; estima-se que há mais de 400 espécies de plantas hospedeiras da doença, pertencentes a aproximadamente 200 gêneros botânicos. Dentre as principais culturas comerciais afetadas pela doença, podemos citar, além da soja, o feijão-comum, o girassol, o algodão, o tomate, a batata e outras hortaliças (Dellavalle Filho, 2014). Sendo sua ocorrência em diversas regiões do país como Sul, Sudeste e Centro-Sul, em climas mais úmidos e com temperaturas amenas, chuvas frequentes ou irrigação por aspersão, e umidade relativa do ar alta.

3.1 CICLO DE VIDA DO PATÓGENO

É importante conhecer o ciclo do patógeno, para compreender suas fases de sobrevivência no solo, de germinação e de reprodução, e obter informações para estratégias de manejo. O patógeno *S. sclerotiorum* possui estruturas reprodutivas denominadas escleródios, e somente após a sua germinação o processo de infecção na planta é iniciado. A germinação dos escleródios pode ocorrer de duas maneiras: carpogênica e miceliogênica (Link; Johnson, 2014).

Segundo Link e Johnson (2014), na germinação carpogênica formam-se apotécios, corpos de frutificação de aspecto semelhante a um cogumelo em forma de taça, de cor creme e lisos, sem qualquer tipo de ornamentação (FIGURAS 1 e 2). Segundo Agrios (2005), os apotécios têm diâmetro entre 5 e 15 milímetros. Em profundidades de até 5 cm, os apotécios formados a partir dos escleródios podem chegar à superfície do solo.



FIGURA 2 – FORMAÇÃO DE APOTÉCIOS EM ESCLERÓDIO DE *S. SCLEROTIORUM* EM UMA LAVOURA DE AVEIA COM NABO-FORRAGEIRO (*RAPHANUS SATIVUS* L.). CAMPOS NOVOS/SC, JULHO/2021.

FONTE: elaborado pela autora (2021).

Na superfície dos apotécios, formam-se ascos, que liberam ascósporos, esporos de reprodução sexuada do fungo. Eles podem ser disseminados no ambiente por meio de correntes de ar e, assim, causar a infecção nas plantas. Steadman (1983) afirma que, quando um apotécio amadurece, ele pode lançar sobre a cultura hospedeira de 10.000 a 30.000 ascósporos, sendo capaz de produzir, em 5 a 10 dias de vida funcional, mais de 2.000.000 de esporos, evidenciando, assim, o poder de disseminação desse patógeno. Quando uma mudança repentina da umidade relativa desencadeia uma descarga forçada, muitos ascósporos são liberados simultaneamente, o que provoca um fenômeno de “puffing”, gerando turbulência e favorecendo a dispersão aérea.

Vale lembrar que, além de sementes contaminadas e escleródios, o fungo *S. sclerotiorum* pode entrar na área por meio de máquinas e implementos agrícolas, sapatos e botas contaminados, bem como os ascósporos do fungo podem ser

disseminados pelo vento, entre outros meios, atingindo as plantas da cultura e iniciando o processo de desenvolvimento da doença (Zucchi, 2010).

Já na germinação miceliogênica (FIGURA 3), há formação de hifas diretamente a partir dos escleródios, e não dos apotécios. Essas hifas iniciam a germinação e, depois, infectam e colonizam partes da planta hospedeira em contato com o solo, como a base do caule, as hastes e as vagens, especialmente em casos de acamamento. Embora pouco frequente na cultura da soja, essa germinação é comum na cultura do girassol (Chinelato, 2019).



FIGURA 3 – PRESENÇA DE MICÉLIO DE *S. SCLEROTIORUM* EM PLANTA DE FEIJÃO, PROVENIENTE DA GERMINAÇÃO MICELIOGÊNICA DE ESCLERÓDIOS.

FONTE: Murillo Lobo Júnior (2026)

3.2 MODOS DE INFECÇÃO

A fase mais vulnerável da planta vai do estágio da floração ao início da formação das vagens. Os ascósporos não infectam tecidos verdes e as flores são a sua principal porta de entrada nas plantas de soja. Altas umidades relativas do ar e temperaturas amenas favorecem o desenvolvimento do fungo. Escleródios sobre o solo, sob alta umidade e em temperaturas entre 10 °C e 21 °C, germinam e formam apotécios na superfície do solo. As flores infectadas infectam outras partes das plantas ao caírem sobre as folhas e o caule. Primeiramente, a planta infectada apresenta a formação de uma lesão pálida ou marrom-escuro que evolui e forma um micélio branco e cottonoso (mofo branco). O enovelamento desse micélio origina

novos escleródios, formados, portanto, por um aglomerado de hifas. Inicialmente, os escleródios apresentam coloração branca e, com o seu desenvolvimento, escurecem e tornam-se pretos devido à formação de melanina (Agrios, 2005). A transmissão por sementes pode ocorrer tanto por meio de micélio dormente (interno no endosperma, ou externo no tegumento) quanto por meio de escleródios misturados às sementes (Guedes *et al.*, 2019). Uma vez introduzido em uma área, o patógeno é de difícil erradicação devido à sua ampla gama de hospedeiros e à longa sobrevivência dos escleródios no solo (Henning *et al.*, 2014).

As situações mais graves de ocorrência da doença na lavoura ocorrem quando há muitos escleródios na área e quando há ambiente favorável. Como exemplo, na germinação carpogênica dos escleródios, os ascósporos liberados no ar facilmente infectam as flores no dossel fechado, e em poucos dias muitos focos de infecção severa podem ser observados dentro do campo. Quanto maior a densidade de inóculo presentes e de apotécios formados, maior o número de ascósporos e a probabilidade de as plantas serem infectadas. A origem da doença é, majoritariamente, a partir de sementes infectadas ou de inóculo já existente no talhão ou na área irrigada. No entanto, as infecções iniciadas por ascósporos, disseminados pelo vento a partir de outro local, são observadas ocasionalmente (Link; Johnson, 2024), fato ainda pouco estudado no Brasil.

O mofo branco é uma doença monocíclica, ou seja, possui apenas um ciclo primário de infecção durante o ciclo da planta hospedeira. Os escleródios formados nas plantas infectadas não servirão de fonte de inóculo para novas infecções no mesmo ciclo da cultura (Michereff, 2001). Link e Johnson (2014) citam que a infecção entre as plantas pode ocorrer, mas apenas em raros casos. Segundo Link e Johnson (2014), a introdução do patógeno a partir de fontes externas também pode ocorrer, por exemplo, por meio de máquinas contaminadas, movimento de massas de água e pelo vento. Há também a possibilidade de as sementes estarem infectadas com micélio de *S. sclerotiorum* e, quando não há a devida classificação, o escleródio pode vir junto com a semente. Este caso ocorre com outras hospedeiras utilizadas no mesmo sistema de produção, como o nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) (Navarini *et al.*, 2020). Navarini *et al.* (2020) ainda destacam que, se o agricultor não estiver atento à qualidade das sementes, pode acabar introduzindo involuntariamente o inóculo da doença no campo.

As sementes infectadas por *S. sclerotiorum* podem apodrecer e não germinar, e, sobre cada uma, podem ser formados escleródios que podem germinar na mesma safra. Esse fato indica que a presença de micélio dormente nas sementes infectadas desempenha papel importante não só na disseminação de *S. sclerotiorum*, mas também na intensificação da doença (Paula Júnior *et al.*, 2010).

Venturoso *et al.* (2013) alegam que, sob determinadas condições, plantas hospedeiras usadas em rotação com a soja também podem favorecer a manutenção e a sobrevivência de estruturas de resistência do fungo *S. sclerotiorum* no solo. Isso ocorre porque plantas como o nabo-forrageiro são suscetíveis ao mofo branco, o que permite que o fungo complete parte de seu ciclo e produza um segundo ciclo de escleródios em um ano agrícola. Dessa forma, quando o nabo-forrageiro é cultivado em sequência à soja ou em áreas com histórico da doença, pode haver um aumento rápido do inóculo inicial, elevando o risco de infecção nas safras subsequentes. É comum observar o aparecimento de escleródios do fungo causador do mofo-branco nos resíduos culturais do nabo-forrageiro (FIGURA 4).



FIGURA 4 – ESCLERÓDIOS DE MOFO-BRANCO EM RESÍDUOS (PALHADA) DE NABO-FORRAGEIRO.

FONTE: Madalosso (2023)

3.3 CARACTERÍSTICAS E DANOS PROVOCADOS PELO MOFO-BRANCO NA SOJA

3.3.1 Danos

O mofo-branco é uma das doenças mais severas que afetam a cultura da soja, destacando-se pela ampla distribuição geográfica e pelo elevado potencial de perdas produtivas. Segundo Meyer *et al.* (2023), o patógeno é capaz de infectar diversas estruturas da planta, incluindo hastes, ramos, flores e vagens, levando à murcha, à seca e à morte prematura das plantas, o que reduz drasticamente a produtividade e a qualidade dos grãos.

De acordo com Garcia e Juliatti (2012), durante o florescimento e o enchimento de grãos, o patógeno pode causar necrose e morte de tecidos vasculares, levando à queda precoce das folhas e à redução da área fotossintética, fatores que se refletem diretamente na diminuição do peso de mil grãos e no número de vagens por planta. Em infecções severas, a doença pode causar perdas superiores a 60% da produtividade, principalmente em regiões com alta umidade relativa e temperaturas amenas. Garcia e Juliatti (2012) enfatizam ainda que, além dos danos quantitativos, o mofo-branco também compromete a qualidade comercial e fisiológica das sementes, que apresentam coloração esbranquiçada, enrugamento e presença de escleródios, tornando-as impróprias para o comércio e para a semeadura.

A presença de patógenos em sementes é um fator importante na avaliação da qualidade sanitária em campos de produção. De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), por meio do Manual de Análise Sanitária de Sementes, a análise sanitária permite detectar e quantificar fungos associados às sementes, como *S. sclerotiorum*. Entretanto, a simples presença do patógeno não implica, necessariamente, a condenação do campo de produção, sendo a reprovação determinada quando a incidência ultrapassa os limites estabelecidos nos padrões oficiais de produção e certificação de sementes (BRASIL, 2009). Ainda segundo Barrocas *et al.* (2025) a implementação dos padrões sanitários no Brinda permanece em discussão junto à comunidade sementeira.

Segundo ADAPAR (2020), quando observada elevada incidência da doença ou risco de contaminação do lote por estruturas de sobrevivência do patógeno, como escleródios, o campo de produção pode ser reprovado ou condenado no processo de certificação, a fim de evitar a disseminação do patógeno por meio das sementes. Lehner *et al.* (2017) citam que, para cada ponto percentual de aumento da incidência de mofo-branco, ocorre uma redução média na produtividade da soja de 17,2 kg ha⁻¹ e um incremento médio na produção de escleródios de 100 g ha⁻¹.

Farias Neto *et al.* (2008) destacam que, em condições ambientais favoráveis, especialmente em lavouras com dossel fechado e alta densidade de plantas, as perdas de produtividade podem variar entre 30% e 70%, podendo alcançar níveis ainda mais elevados em situações de alta pressão de inóculo e ausência de manejo preventivo e que a combinação entre o microclima úmido e a presença de escleródios no solo favorece a germinação do patógeno e a disseminação dos ascósporos, o que resulta em epidemias severas e comprometimento significativo do rendimento de grãos. Assim, o mofo-branco é considerado uma das doenças mais preocupantes para o sistema produtivo de soja no Brasil, devido à sua capacidade de provocar perdas econômicas expressivas e à reincidência da doença em áreas de cultivo contínuo.

Camargo (2013) demonstrou que a infecção por *S. sclerotiorum* pode causar redução significativa na produtividade e na qualidade fisiológica das sementes, especialmente quando ocorre durante o florescimento e o enchimento de grãos, bem como, plantas severamente infectadas apresentaram formação de escleródios nas hastes e vagens, que são estruturas de resistência do fungo e garantem sua sobrevivência no solo por vários anos. Camargo (2013) complementa que em áreas com alta incidência, o patógeno pode reduzir o rendimento de grãos em mais de 50%, com impacto direto na rentabilidade do produtor.

3.4 RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO INTEGRADO DE MOFO-BRANCO

Camargo (2013) enfatiza que o controle eficaz do mofo branco na cultura da soja exige uma abordagem de manejo integrada que combine práticas culturais, de

qualidade de sementes, monitoramento e uso criterioso de fungicidas. Além disso, este autor afirma que os danos persistem mesmo em condições de armazenamento, o que reforça a necessidade de integrar o controle sanitário a práticas culturais de rotação com plantas não hospedeiras, de manejo de restos de cultura, de espaçamento adequado e de monitoramento das condições ambientais favoráveis ao patógeno. Assim, o manejo integrado se apresenta como uma estratégia imprescindível para reduzir perdas, minimizar a incidência e retardar o desenvolvimento da doença em monoculturas de soja.

3.4.1 Utilização de sementes sadias e certificadas

Segundo Botelho (2011), a associação de *S. sclerotiorum* com sementes é epidemiologicamente relevante, pois representa uma das vias mais eficientes de introdução e disseminação do inóculo em novas áreas de cultivo. A presença do patógeno nas sementes favorece sua disseminação tanto local quanto para locais mais distantes, atuando como importante fonte primária de inóculo, capaz de iniciar infecções no campo sob condições favoráveis à germinação dos escleródios e à infecção das plantas. Botelho (2011) ainda destaca que, sementes livres do fungo contribuem para reduzir o potencial inicial de inóculo no solo e, conseqüentemente, a incidência da doença nas fases subsequentes do cultivo.

A importância da sanidade de sementes no controle do mofo-branco é enfatizada por Henneberg (2011), que descreve a semente de soja como um veículo eficiente para a introdução de *S. sclerotiorum* em novos campos de cultivo. Henneberg (2011) enfatiza que a semente atua como fonte primária de inóculo, garantindo a sobrevivência e a propagação inicial do fungo no sistema produtivo. Nessa circunstância, a certificação sanitária e o emprego de métodos rigorosos de detecção são fundamentais para o manejo integrado, visando impedir que o patógeno se estabeleça no solo e cause danos econômicos irreversíveis nas safras subsequentes.



FIGURA 6 – RESÍDUO DE BENEFICIAMENTO DE SOJA CONTENDO ESCLERÓDIOS.

FONTE: elaborado pela autora (2022)

Reis *et al.* (2021) complementa que o emprego de sementes de alta qualidade sanitária e fisiológica é essencial para o manejo integrado do mofo-branco, uma vez que impede a introdução de escleródios e de micélio viável no solo durante a semeadura. Os autores enfatizam que, em ambientes tropicais e subtropicais, a movimentação de sementes entre regiões é um dos principais fatores de disseminação de patógenos de solo, incluindo *S. sclerotiorum*. Assim, a seleção de sementes certificadas, produzidas em áreas de baixo risco fitossanitário e submetidas a tratamentos químicos ou biológicos, representa uma estratégia fundamental para prevenir o estabelecimento da doença e garantir a sustentabilidade da produção de soja.

O tratamento químico das sementes (Tabela 1), com fungicidas registrados e recomendados, constitui uma medida complementar importante, reduzindo a sobrevivência do patógeno e assegurando um estande inicial mais uniforme. Para complementar, métodos de análise sanitária de sementes, como o “blotter test” e a cultura em meio Neon, são úteis para monitorar a presença do patógeno antes da semeadura (Henneberg *et al.*, 2012).

Marca Comercial	Titular de Registro	Nr. Registro	Ingrediente Ativo(Grupo Químico)
Certeza N;	Iharabras S.A. Indústria	4810	fluazinam (fenilpiridinilamina) + tiofanato-metílico
Firmeza N; Exield;	Químicas - Sorocaba		(benzimidazol (precursor de))
Cruiser Advanced	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo/SP	3314	fludioxonil (fenilpirrol) + metalaxil-M (acilalaninato) + tiabendazol (benzimidazol) + tiametoxam (neonicotinóide)
Lumitreo	CTVA Proteção de Cultivos Ltda - Barueri (Tamboré)	15624	Oxatiapirrolim (Piperidinil Tiazol Izoxazolina) + Picoxistrobina (estrobilurina) + ipconazol (triazol)
Maxim Advanced	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo/SP	9111	fludioxonil (fenilpirrol) + metalaxil-M (acilalaninato) + tiabendazol (benzimidazol)
Maxim Quattro	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo/SP	7319	Azoxistrobina (estrobilurina) + fludioxonil (fenilpirrol) + metalaxil-M (acilalaninato) + tiabendazol (benzimidazol)
Tiofanil FS	Sipcam Nichino Brasil S.A. - Uberaba/MG	33721	clorotalonil (isoflalonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))
Tiofanil SNB	Sipcam Nichino Brasil S.A. - Uberaba/MG	16624	clorotalonil (isoflalonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))
Torino; Plust;	Sipcam Nichino Brasil S.A. - Uberaba/MG	7023	fluazinam (fenilpiridinilamina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))
Torino SNB	Sipcam Nichino Brasil S.A. - Uberaba/MG	5525	fluazinam (fenilpiridinilamina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))
Victrato	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo/SP	36725	Ciclobutrifluram (Fenetilamilamida)

TABELA 1 – FUNGICIDAS COM SEUS RESPECTIVOS INGREDIENTES ATIVOS REGISTRADOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES PARA *S. SCLEROTIORUM*

FONTE: Brasil (2026).

3.4.2 Práticas culturais

As práticas culturais constituem o alicerce do manejo integrado e visam modificar o ambiente de cultivo, tornando-o menos favorável ao patógeno. A rotação de culturas com espécies não hospedeiras, como milho, sorgo, milheto ou braquiária, é considerada uma das estratégias mais eficazes para reduzir a população de escleródios no solo (Embrapa, 2020). Além disso, o manejo adequado da palhada e dos restos culturais favorece a decomposição natural dos escleródios, reduzindo o inóculo disponível para infecção nas safras seguintes (Meyer *et al.*, 2019).

O Sistema Plantio Direto (SPD), caracterizado pelo mínimo revolvimento do solo e pela manutenção da palhada na superfície, configura-se como uma barreira eficiente contra a infecção e a sobrevivência do patógeno *S. sclerotiorum*. Görgen *et al.* (2009) observaram que a palhada de *Brachiaria ruziziensis* reduziu a viabilidade de escleródios e o número de apotécios quando associada à palhada em áreas de soja, em sistemas que favorecem a cobertura do solo. Tal cobertura vegetal impede que os escleródios fiquem expostos ou entrem em contato direto com a superfície, reduzindo as chances de germinação carpogênica e de emissão de apotécios — etapas críticas para a liberação de ascósporos que infectam a soja.

Ferreira (2023) relatou que a presença da palhada aumentou o parasitismo de escleródios por antagonistas em estudo na região de Rio Verde-GO, reforçando o

papel da cobertura vegetal como facilitadora de microbiota benéfica que ataca o fungo. Esta forma de manejo favorece o controle biológico conservativo, ao incentivar as populações de fungos e bactérias que atacam os escleródios e são nativas dos nossos solos. Com isso, o inóculo sobrevivente é progressivamente reduzido, o que ajuda a reduzir a pressão da doença nas safras subsequentes, um dos pilares do manejo integrado.

Segundo Görgen *et al.* (2009), a combinação do SPD com cobertura de palhada contribui para menor incidência de mofo-branco, na qual a combinação de palhada de *Brachiaria* com aplicação de *Trichoderma* resultou em maiores taxas de escleródios parasitados e menor incidência da doença na safra seguinte. Deste modo, a adoção do SPD e de plantas de serviço formadoras de palhada que cubram bem o solo durante a fase crítica da doença (floração) constitui uma estratégia importante para o manejo do mofo branco. A palhada com alta relação C/N representa uma estratégia preventiva de longa duração, que reduz a necessidade de fungicidas e auxilia no controle sustentável de *S. sclerotiorum* em lavouras de soja.

Outros fatores determinantes são a densidade de semeadura e a arquitetura das plantas. Cultivares com dossel mais aberto e espaçamento adequado entre fileiras proporcionam melhor circulação de ar e menor retenção de umidade — condições que inibem o desenvolvimento de apotécios e o processo de infecção (Embrapa, 2024). Assim, práticas culturais bem planejadas constituem a base do manejo preventivo e reduzem a dependência de fungicidas.

3.4.3 Agricultura Regenerativa

O SPD pode contribuir para a redução da população de *S. sclerotiorum* no solo ao favorecer o desenvolvimento de microrganismos nativos antagonistas do patógeno. A manutenção de palhada na superfície e a menor mobilização do solo criam condições favoráveis à atividade biológica, estimulando fungos e bactérias capazes de parasitar os escleródios do patógeno e de reduzir sua viabilidade. Dessa forma, além de atuar como barreira física à germinação dos escleródios, o plantio direto também favorece mecanismos naturais de controle biológico no solo, contribuindo para o manejo do mofo-branco em sistemas agrícolas mais sustentáveis (EMBRAPA, 2023).

3.4.3 Controle químico

O controle químico é uma ferramenta estratégica do manejo integrado, devendo ser utilizado de forma preventiva e em conjunto com práticas culturais e biológicas. De acordo com a Embrapa (2022), as aplicações de fungicidas devem ocorrer no início do florescimento (estádios R1–R2), quando há maior risco de infecção. A visualização de apotécios no campo próximos e durante o florescimento é um indicativo do risco de infecções, e um sinal para início do controle químico. Segundo Brasil (2026), existem 106 ingredientes ativos registrados para o controle de *S. sclerotiorum*, para aplicação terrestre, como fluazinam, boscalida, tiofanato-metílico, iprodiona, procimidona, ciprodinil, fluopiram, entre outros.

O uso de fungicidas no controle do mofo-branco na cultura da soja deve ser realizado de forma estratégica, por meio da rotação ou da associação de ingredientes ativos com diferentes modos de ação, a fim de reduzir o risco de seleção de populações resistentes de *S. sclerotiorum* e prolongar a eficácia dos produtos disponíveis. Essa prática é fundamental no manejo integrado, pois a repetição contínua de fungicidas do mesmo grupo químico pode reduzir significativamente sua eficiência ao longo das safras, comprometendo o controle da doença e elevando o custo de produção (Meyer *et al.*, 2022).

Cardoso *et al.* (2015) demonstraram que a eficácia do controle varia consideravelmente conforme a escolha do ingrediente ativo e sua formulação, bem como o estágio de aplicação, evidenciando que tratamentos repetidos com o mesmo modo de ação têm menor probabilidade de manter resultados efetivos ao longo das safras. Cardoso *et al.* (2015) observaram que diferentes fungicidas aplicados em estádios reprodutivos da soja apresentaram variações nos níveis de controle, reforçando que variar os modos de ação é fundamental para manter a eficácia e mitigar riscos.

No entanto, o uso contínuo de fungicidas de um único modo de ação é arriscado, pois pode favorecer o surgimento de isolados de *S. sclerotiorum* resistentes. Por isso, recomenda-se alternar os ingredientes ativos e associá-los a práticas não químicas, mantendo a sustentabilidade do sistema de manejo (Embrapa, 2025). Assim, o controle químico deve ser visto como parte de um programa mais amplo de manejo integrado do mofo branco, de preferência preventivo e realizado no momento certo.

3.4.4 Controle biológico

O controle biológico de *S. sclerotiorum* é uma estratégia de grande relevância para a sustentabilidade da produção de soja, pois permite reduzir a carga de inóculo no solo e minimizar o uso de fungicidas químicos, que, sozinhos, não conseguem manter o patógeno sob controle contínuo. A Embrapa (2018) destaca a presença de microrganismos que parasitam ou degradam os escleródios e condicionam o solo para que os inimigos naturais reduzam o banco de escleródios do mofo-branco, promovendo o controle da fonte de inóculo. Segundo o BRASIL (2026), há muitas opções de biofungicidas para biocontrole direcionado à redução do banco de escleródios no solo, especialmente os à base de espécies de *Trichoderma* e de *Bacillus*.

Silva *et al.* (2021) apontaram que isolados de antagonistas, como *Trichoderma* spp. podem inibir, em até 100%, a germinação de escleródios em condições controladas, além de promover o crescimento da planta e induzir resistência sistêmica. Entre os benefícios práticos, o controle biológico contribui para menor pressão de doença em safras subsequentes, redução de custos com produtos químicos, menor impacto ambiental e maior estabilidade produtiva em sistemas agrícolas integrados.

Bononi (2020) apresenta resultados consistentes quanto à eficácia do controle biológico de *S. sclerotiorum* por meio de isolados de *Trichoderma* spp., destacando-se pela associação entre a promoção do crescimento vegetal e a supressão do patógeno. Nos ensaios conduzidos em casa de vegetação, três estirpes selecionadas foram capazes de eliminar totalmente os sintomas de mofo-branco nas plantas de soja, comprovando sua alta eficiência como agentes biocontroladores. Além disso, os isolados AMS 34.39 e AMS 31.15 apresentaram incrementos de crescimento das plantas de 2,1% a 41,1%, mesmo sob diferentes níveis de disponibilidade de fósforo (Bononi, 2020). A Embrapa (2020) indica que o uso de agentes biológicos pode reduzir significativamente a incidência da doença quando integrado ao manejo cultural e químico.

Segundo a Embrapa (2025), a eficácia do controle biológico depende da aplicação correta, do momento de inoculação e da manutenção de condições favoráveis à atividade microbiana. Dessa forma, o uso combinado de antagonistas

biológicos com palhada de gramíneas e práticas de rotação de culturas potencializa a supressão do patógeno no solo, contribuindo para o equilíbrio do agroecossistema.

3.4.5 Tomada de decisão

O manejo integrado do mofo-branco deve ser planejado com base em monitoramento contínuo e no histórico da área. Recomenda-se: (i) realizar a rotação de culturas e o manejo de restos culturais; (ii) empregar sementes saudáveis e tratadas; (iii) ajustar a densidade e a época de semeadura; (iv) aplicar fungicidas de forma preventiva, alternando os modos de ação; e (v) integrar agentes biológicos de comprovada eficiência (Embrapa, 2024). Estas recomendações não excluem outras possibilidades de manejo que podem ser incorporadas ao MID. Meyer *et al.* (2019) afirmaram que o manejo do mofo-branco deve ser contínuo e integrado, considerando o patógeno, o ambiente e as práticas agronômicas como um sistema único. Essa integração é o caminho mais seguro para reduzir perdas e garantir a sustentabilidade da produção de soja no Brasil.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos deste trabalho foram alcançados por meio de uma revisão bibliográfica, que possibilitou compreender a relevância do manejo adequado do mofo-branco na cultura da soja. Verificou-se que, devido ao seu alto potencial de causar perdas produtivas e econômicas significativas, torna-se indispensável o diagnóstico, a prevenção e o manejo adequados da doença. Para isso, destaca-se a necessidade de integrar diferentes estratégias de manejo, de modo que o produtor adote um conjunto de práticas complementares, em sua maioria preventivas visando à redução do inóculo e à proteção das lavouras.

As recomendações de prevenção e controle do mofo-branco envolvem principalmente a utilização de sementes saudáveis e certificadas, o emprego do Sistema de Plantio Direto associado à rotação de culturas, a manutenção de uma adubação equilibrada, o uso de controle biológico, a aplicação de fungicidas em períodos e doses adequados, além da limpeza de máquinas e equipamentos agrícolas. Essas medidas, quando aplicadas de forma conjunta e planejada, contribuem para um manejo mais sustentável e eficiente da doença.

As ações preventivas são mais eficazes no enfrentamento do mofo-branco, especialmente quando o uso de fungicidas é realizado antes do estabelecimento da infecção. A aplicação de fungicidas foliares desempenha papel essencial na proteção das plantas durante os estádios mais suscetíveis da soja, abrangendo desde o início da floração até o início da formação das vagens.

Por fim, ressalta-se a importância de que os profissionais da área agrônoma identifiquem e aperfeiçoem as práticas de manejo mais promissoras, buscando continuamente aprimorar a eficiência e a especificidade das práticas de manejo recomendadas. Além disso, o investimento em tratamento de sementes, controle biológico e melhoramento genético deve ser ampliado, a fim de desenvolver cultivares de soja mais tolerantes ou resistentes ao mofo-branco, contribuindo, assim, para a sustentabilidade e a produtividade da cultura no longo prazo.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 5th. Departament of Plant Pathology. University of Florida, 2005. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-br&lr=&id=cnzbgzgby60c&oi=fnd&pg=pp1&dq=agrios,+g.n.+plant+pathology.+5th+ed.&ots=fsezshzhkm&sig=xaqnp2mp8p2ou-n19e3hg98emhg#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 31 out., 2025.

BARROCAS, Ellen Noly et al. (org.). **Patologia de sementes: a ciência básica**. Londrina, PR: ABRATES, 2025. v. 1. 642 p.

BERGER NETO, A. **Controle do mofo branco: efeito de pontas e volumes de pulverização em soja e produtos biológicos em soja e canola**. 2015. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2015. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2268/1/ayrton%20berger%20neto.pdf>. Acesso em: 31 out., 2025.

BONINI, L. **Bioprospecção de *Trichoderma spp.* envolvidas na solubilização de fosfato e no controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* em soja**. 2020. Tese (Doutorado em Ciências) - Univesidade de São Paulo. Piracicaba, 2020. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11138/tde-18052020-093745/publico/Laura_Bononi.pdf. Acesso em: 30 out., 2025.

BOTELHO, L. S. **Deteção, transmissão e efeitos de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de soja**. 2011. Tese (Doutorado em Patologia de Sementes. Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/manual-de-analise-sanitaria-de-sementes>. Acesso em: 15 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, DF: MAPA, 2026. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 16 jan., 2026.

CARDOSO, S. S.; LOPES, M. C.; SILVA JÚNIOR, J. F.; *et al.* Eficiência de fungicidas no controle do mofo branco na cultura da soja. **Scientia Agraria Paranaensis –SAP**, v. 14, n. 1, 2015. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/8869/8446>. Acesso em: 30 out., 2025.

CAMARGO, M. P. ***Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de soja: sobrevivência, efeito na germinação, tamanho de amostra para análise e eficiência in vitro de fungicidas**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo.

Piracicaba, 2013. Disponível em:
<https://pdfs.semanticscholar.org/ed5f/0af78a77ee22324412a88d563c3363e01877.pdf>
f. Acesso em: 03 nov., 2025.

CASSEL, J.; ROTHER, G. M.; GATTI, P. H.; SANTOS, D. B. O mofo-branco na cultura da soja. **ResearchGate**, abr. 2020. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/370188959_O_mofo-branco_na_cultura_da_soja. Acesso em: 28 dez., 2025.

CHINELATO, G. Aegro: **Mofo-Branco**: O Guia Completo para Identificar e Controlar na Sua Lavoura. 2019. Disponível em: <https://aegro.com.br/blog/mofo-branco/>. Acesso em: 15, mai, 2025.

CHINELATO, G. **Mofo-branco**: como identificar, controlar e prevenir na sua lavoura. 2025. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/mofo-branco/>. Acesso em: 15 mai., 2025.

CHITARRA, L. G. **Mofo Branco em Algodoeiro**. Londrina - PR: Embrapa, 2007. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/276699/1/COMTEC336.pdf>. Acesso em: 31 out. 2025.

CULTIVAR. Artigos. **Mofo Branco**: Medidas de controle do mofo branco em soja. 2020. Disponível em:
<https://revistacultivar.com.br/artigos/medidas-de-controle-do-mofo-branco-em-soja>. Acesso em: 31, out, 2025.

Cultura do feijão: doenças e controle / organizado por Maristella Dalla Pria e Olavo Corrêa da Silva. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2018.

DELLAVALLE FILHO, C. R. **Mofo Branco**. Agro Link, 2014. Disponível em:
https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/mofo-branco-_387361.html. Acesso em: 15 mai., 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja** – região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011.

EMBRAPA. Cultivo de trigo. **Manejo integrado é alternativa para controle do mofo-branco em soja**. 2019. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/en/cultivos/busca-de-noticias/-/noticia/44464158/manejo-integrado-e-alternativa-para-controle-do-mofo-branco-em-soja>. Acesso em: 03, nov, 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2021/2022**: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos. 2022. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1147086/1/Circ-Tec-189.pdf>. Acesso em: 15 mai., 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação:** manejo integrado é alternativo para controle do mofo-branco na soja. 2019. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/44464158/manejo-integrado-e-alternativa-para-controle-do-mofo-branco-em-soja>. Acesso em: 03 nov., 2025.

FARIAS NETO, A. L.; DIANESE, A. C.; SOUZA, P. I. M.; *et al.*

Podridão-vermelha-da-raiz e mofo-branco na cultura da soja. Planaltina, DF:

Embrapa Cerrados, 2008. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/alexei-dianese/publication/337949205_podridao-vermelha-da-raiz_e_mofo-branco_na_cultura_da_soja/links/5df7abb692851c836482f054/podridao-vermelha-da-raiz-e-mofo-branco-na-cultura-da-soja.pdf. Acesso em: 31 out., 2025.

FERREIRA, A. C. A. **Atualizações nas recomendações e sucesso do manejo de mofo branco em soja na região de Rio Verde - GO.** 2023. Trabalho de Curso

(Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia. Rio Verde, 2023. Disponível em:

<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3640/3/ana%20carolina%20-%20tcc.pdf>. Acesso em: 03 nov., 2025.

GARCIA, R. A.; JULIATTI, F. C. Avaliação da resistência da soja a *Sclerotinia sclerotiorum* em diferentes estádios fenológicos e períodos de exposição ao inóculo. **Trop. Plant Pathol.**, v. 37, n. 3, 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/tpp/a/pswb5xtc5pspyqyvqn7n/?lang=pt>. Acesso em: 31 out. 2025.

GÖRGEN, C. A.; SILVEIRA NETO, A. N.; CARNEIRO, L. C.; *et al.* Controle do mofo-branco com palhada e *Trichoderma harzianum* 1306 em soja. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 44, n. 12, 2009. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pab/a/gy9xryvnsnc66rprmbbbftj/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 03 nov., 2025.

GUEDES, J. V. C.; DALAZEN, G.; RODRIGUES, R. B. **Manejo do mofo branco em soja:** o ajuste do espaçamento entre linhas e a densidade de semeadura são práticas que podem auxiliar no manejo da doença fúngica. Revista Cultivar, 2019.

Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/manejo-do-mofo-branco-em-soja>. Acesso em: 12 mai., 2025.

HADDAD, P. E.; LEITE, L. G.; LUCON, C. M. M.; *et al.* Selection of *Trichoderma* spp. strains for the control of *Sclerotinia sclerotiorum* in soybean. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.52, n.12, p.1140-1148, dez. 2017. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169146/1/Selecton-of-Trichoderma-spp.-strains-ofr-the-control.pdf>. Acesso em: 01 nov., 2025.

HENNEBERG, L. **Eficiência de métodos para detecção de *Sclerotinia***

***sclerotiorum* (Lib.) de Bary em sementes de soja.** 2011. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

HENNEBERG, L.; GRABICOSKI, E. M. G.; JACCOUD-FILHO, D. S.; *et al.* Incidência de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de soja e sensibilidade dos testes de detecção. **Fitopatologia, Pesq. Agropec. Bras.**, v. 47, n. 6, jun., 2012.

HENNING, A. A.; ALMEIDA, Á. M. R.; GODOY, C. V.; *et al.* **Manual de identificação de doenças de soja**. 5. ed. Embrapa, Londrina, 2014.

LEHNER, M. S.; PETHYBRIDGE, S. J.; MEYER, M. C.; *et al.* Meta-analytic modelling of the incidence–yield and incidence–sclerotial production relationships in soybean white mould epidemics. **Plant Pathology**, v. 66, p. 460–468, 2017.

LEITE, R. M. V. B. C. **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja**. Londrina - PR: Embrapa, 2005. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/467525/1/comtec76.pdf>. Acesso em: 03/11/2025.

LINK, V. H.; JOHNSON, K. B. Mofo Branco (Podridão Branca, pt) (*Sclerotinia*). **The Plant Health Instructor**, v. 14, 2014.

MAIS SOJA. **Nabo-forrageiro na entressafra: atenção com sementes contendo escleródios do mofo-branco**. 2023. Disponível em: <https://maissoja.com.br/nabo-forrageiro-na-entressafra-atencao-com-sementes-contendo-esclerodios-do-mofo-branco/>. Acesso em: 12 mai., 2025.

MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; GODOY, C. V.; *et al.* **Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2019/2020: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos**. Circular Técnica - EMPRAPA, s. d. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126492/1/Circ-Tec-165.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2025.

MEYER, M. C.; CAMPOS, H.; GODOY, C. V.; *et al.* **Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2019/2020: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos**. Embrapa, 2020.

MEYER, M. C.; CAMPOS, H.; GODOY, C. V.; *et al.* **Eficiência de fungicidas para controle de mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, na safra 2021/2022: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos**. Embrapa, 2022.

MICHEREFF, S F. **Fundamentos de Fitopatologia**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Agronomia. Área de Fitossanidade. Recife - PE, 2001. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/defesa/livros/fundamentos%20de%20fitopatologia.pdf>. Acesso em: 01 nov., 2025.

PET AGRONOMIA. Programa de Educação Tutorial. **Como controlar a disseminação de Mofo branco na cultura da soja**. 2021. Disponível em: <https://www.ufsm.br/pet/agronomia/2021/06/29/como-controlar-a-disseminacao-de-mofo-branco-na-cultura-da-da-soja>. Acesso em: 12 mai., 2025.

REVISTA CULTIVAR. **Manejo integrado de mofo branco em soja:** Práticas integradas, com foco especialmente em medidas preventivas, são essenciais para enfrentar, de forma adequada e sustentável, o mofo branco na cultura da soja. 2022. Disponível em:

<https://revistacultivar.com.br/artigos/manejo-integrado-de-mofo-branco-em-soja>. Acesso em: 15 mai. 2025.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BIANCHIN, V. Controle de doenças de plantas pela rotação de culturas. **Summa Phytopathologica**, v. 37, n. 3, 2011.

REVISTA CULTIVAR. **Mofo branco:** medidas de controle do mofo branco em soja. 2020. Disponível em:

<https://revistacultivar.com.br/artigos/medidas-de-controle-do-mofo-branco-em-soja>. Acesso em: 31 out., 2025.

REVISTA CULTIVAR. **Mofo-branco:** alta incidência afeta produtividade agrícola – Com estimativa de 6 milhões de hectares contaminados, especialistas orientam sobre como tratar a doença. 2018. Disponível em:

<https://revistacultivar.com.br/noticias/mofo-branco-alta-incidencia-afeta-productividade-agricola>. Acesso em: 15 mai., 2025.

SILVA, R. C.; GUIMARÃES, R. A.; COSTA, L. M. O.; *et al.* Impact of Trichoderma-based products on *Sclerotinia sclerotiorum*. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 55, e81360, 2025. Disponível em:

<https://revistas.ufg.br/pat/article/download/81360/42729/414155>. Acesso em: 31 out., 2025.

STEADMAN, J. R. **White Mold - A Serious Plant Disease**, v. 67, n. 4, 1983.

Disponível em:

https://www.apsnet.org/publications/plantdisease/backissues/Documents/1983Article/s/PlantDisease67n04_346.PDF. Acesso em: 31 out., 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. **Cultura do feijão:** doenças e controle. (Org. Maristella Dalla Pria e Olavo Corrêa da Silva). Ponta Grossa: Editora UEPG, 2018. Disponível em:

chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/<https://arquivosbrasil.blob.core.windows.net/insulas/anexos/cultura-do-feijao-486960.pdf>. Acesso em: 31 out., 2025.

VENTUROSOSO, L. R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L.; *et al.* Produção de soja e germinação carpogênica de *Sclerotinia sclerotiorum* sob diferentes coberturas de solo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 615-626, mar./abr. 2013.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; *et al.* Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 46, n. 10, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pab/a/Bc4Wp3CY9494yN9zdHzNGBP/?lang=pt>. Acesso em: 03 nov., 2025.

ZUCCHI, F. O *Trichoderma* sp. em áreas agrícolas visando o controle de doenças fúngicas de raízes de plantas cultivadas. **JV Biotecnologia**, 2010. Disponível em: <https://www.agronomianet.com.br/Trichoderma.pdf>. Acesso em: 31 out., 2025.

DEMANT, C. A. R. Mofo branco e seu manejo no Oeste Baiano. **Boletim Passarela da Soja. Fundação Bahia, Luís Eduardo Magalhães**, v.2, n.2, 2010, 32p.

EMBRAPA. **Doenças fúngicas do solo**. Agência de Informação Tecnológica. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/producao/doencas/doencas-fungicas/doencas-fungicas-do-solo>. Acesso em: 15 mar. 2026.