

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA  
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRINCIPAIS DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.)  
Merril)**

**Luiz Mário Tedesco Paixão**

**ANÁPOLIS-GO  
2020**

**LUIZ MÁRIO TEDESCO PAIXÃO**

**PRINCIPAIS DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.)  
Merril)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis- UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

**Área de concentração:** Fitopatologia.

**Orientador:** Prof. Me. Igor Leonardo Vespucci

**ANÁPOLIS-GO  
2020**

Paixão Luiz Mário Tedesco

PRINCIPAIS DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) – Luiz Mário Tedesco Paixão – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2020.  
30 páginas.

Orientador: Prof. Me. Igor Leonardo Vespucci  
Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2020.

1. *Glycine max*. 2. Patógenos. 3. Controle. I. Luiz Mário Tedesco Paixão. II. PRINCIPAIS DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill).

CDU 504

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor.

**LUIZ MÁRIO TEDESCO PAIXÃO**

**PRINCIPAIS DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.)  
Merril)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Centro Universitário de Anápolis –  
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de  
Bacharel em Agronomia.

**Área de concentração:** Fitopatologia.

Aprovada em: \_\_\_\_\_

Banca examinadora

p/p *Cláudia F. A. Rezende*

Prof. Me. Igor Leonardo Vespucci  
UniEvangélica  
Presidente

Prof. Me. Fernando Ribeiro Teles de Camargo  
UniEvangélica

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Yanuzi Mara Vargas Camilo  
UniEvangélica

À Deus por permitir que tudo isso fosse possível e por sempre guiar meu caminho.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por tudo que sou e graças a capacidade e a perseverança concedidas a mim por Ele, cumpro mais uma etapa.

Aos meus pais, Eduardo e Erica, aos meus irmãos Eugênia e Eduardo Filho e à minha namorada Ana Carolina pela força, carinho e apoio.

À UniEvangélica por me proporcionar todas as ferramentas para que esse estudo fosse concluído com êxito.

Aos meus familiares e amigos que sempre oraram e torceram para que esta jornada fosse concluída com sucesso, gostaria muito de citar todos aqui, mas podem ter certeza que cada um de vocês têm um lugar cativo no meu coração e sou muito grata pelo amor e cuidado que cada um sempre tem comigo.

“Nem olhos viram, nem ouvidos  
ouviram, nem jamais penetrou em  
coração humano o que Deus tem  
preparado para aqueles que o amam”

1 Coríntios 2:9

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>vii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1. SOJA NO MUNDO.....	7
2.2. SOJA NO BRASIL.....	7
2.3. SOJA EM GOIÁS.....	8
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>10</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>11</b>
4.1. PRINCIPAIS DOEÇAS DA CULTURA DA SOJA.....	11
4.1.1. Ferrugem Asiática.....	11
4.1.2. Antracnose.....	12
4.1.3. Oídio.....	14
4.1.4. Mofo Branco.....	15
4.1.5. Cancro da haste.....	17
4.1.6. Mela ou Requeima.....	19
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>22</b>

## RESUMO

A soja é uma das culturas mais importantes do Brasil, por isso é de extrema importância que as doenças que acometem este tipo de produção sejam cada vez mais estudadas para que os danos causados sejam minimizados. Estudos apontam que o produtor chega a perder de 15 a 20% de sua safra devido à ocorrência de enfermidades. Inúmeras doenças já foram relatadas na cultura da soja, no entanto a incidência e severidade dependem de alguns fatores, como clima, cultivares, potencial de inóculo de patógenos, estrutura e fertilidade do solo, vigor da planta, dentre outros. As doenças causadas por fungos são a maioria na cultura. Algumas doenças têm requerido controle químico, como as doenças de fim de ciclo, oídio, mofo branco e ferrugem. O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico referente às principais doenças que acometem a cultura da soja, suas causas e suas formas de controle.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, patógenos, controle.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma fronteira agrícola com potencial em expansão, por ter para onde e como crescer sua produção (CARVALHO et al., 2012). Nesse contexto projetava um salto produtivo na cultura em mais de 40% até 2020, enquanto que nos Estados Unidos, atualmente o segundo maior produtor mundial, o crescimento no mesmo período deverá ser no máximo de 15%. Segundo o levantamento da safra brasileira de grãos 2019/20, divulgado em junho pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), as colheitas alcançaram a produção recorde de 120,4 milhões de toneladas em 36,843 milhões de hectares cultivados (CONAB, 2020).

Essa importância da cultura da soja no país está associada aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. A mecanização e a criação de cultivares altamente produtivas adaptadas às diversas regiões, o desenvolvimento de pacotes tecnológicos relacionados ao manejo de solos, ao manejo de adubação e calagem, manejo de pragas e doenças, além da identificação e solução para os principais fatores responsáveis por perdas no processo de colheita, são fatores promotores desse avanço (CARVALHO et al., 2012).

A produção de soja está entre as atividades econômicas que, nas últimas décadas, apresentou crescimento mais expressivo. Isso pode ser atribuído a diversos fatores, dentre os quais: desenvolvimento e estruturação de um sólido mercado internacional relacionado com o comércio de produtos do complexo agroindustrial da soja; consolidação da oleaginosa como importante fonte de proteína vegetal, especialmente para atender demandas crescentes dos setores ligados à produção de produtos de origem animal; geração e oferta de tecnologias, que viabilizaram a expansão da exploração sojícola para diversas regiões do mundo (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

Um fator útil para a produtividade da soja é o estabelecimento da lavoura, ou seja, o manejo, uma vez que este componente pode definir uma alta ou baixa produtividade. Neste processo encontram-se fatores como: adequação da época da semeadura, população de plantas, distribuição espacial das plantas, correção da fertilidade do solo para melhorar as condições ambientais da cultura, dentre outros. Estes fatores são necessários por que a soja possui uma elevada velocidade de germinação, bom crescimento de plântulas e habilidades para germinar em condições ambientais desfavoráveis (WINTER, 2016).

Dentre os fatores que contribuem para o aumento no consumo mundial de soja está principalmente o crescente poder aquisitivo da população nos países em desenvolvimento, o que vem provocando uma mudança no hábito alimentar. Assim, observa-se cada vez mais a troca de cereais por carne bovina, suína e de frango. Tudo isso, resulta numa maior demanda de soja, ingrediente que compõe 70% da ração para esses animais (VENCATO, 2010).

Diante de todo o exposto acima, pode-se inferir que no Brasil a produtividade de soja por área tem aumentando bastante, porém um ponto extremamente importante que deve ser levado em consideração são as inúmeras perdas de produção que ocorrem devido ao ataque de patógenos de etiologia variada. No Brasil existem 45 tipos de doenças diferentes que atacam a soja, das quais 28 ocasionadas por fungos e 8 por vírus, sendo que bactérias e nematóides somam 3 doenças cada, além de mais 3 doenças de etiologia desconhecida (ALMEIDA et al., 1997; YORINORI, 1997; EMBRAPA, 2000). Estas enfermidades acarretam em perdas superiores a 20% da produção nacional, ou seja, 4 milhões de ton/ano foram estimadas somente para doenças de final de ciclo (EMBRAPA, 2000).

Essas doenças causam danos irreparáveis à produção, impondo sérios prejuízos aos produtores. São estimadas perdas anuais de produção de cerca de 15% a 20% em decorrência desses ataques, podendo chegar em alguns casos a perdas de quase 100%. A identificação de patógenos em culturas é imprescindível para a orientação e adoção de medidas de controle, tendo em vista as peculiaridades de cada região e de cada cultura. Assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico referente às principais doenças que acometem a cultura da soja, suas causas e suas formas de controle.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. SOJA NO MUNDO**

Existe a expectativa de que na safra deste ano (2020/2021) ocorra um crescimento de 100 milhões de toneladas na produção mundial de soja e de milho. Segundo o relatório de estimativa de oferta e demanda para a agricultura mundial do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), espera-se uma expansão de 6,4%, para 1,186 bilhão de toneladas das duas commodities (BARBOSA, 2020).

A produção mundial de soja deve ser de 362,7 milhões de toneladas, aumento de 26 milhões de toneladas na safra 2020/2021. No Brasil espera-se uma produção de 131 milhões de toneladas, 7 milhões a mais no próximo ano, que será plantada no segundo semestre do ano. Os Estados Unidos provavelmente produzirão cerca de 112,2 milhões, 15,5 milhões a mais comparado a safra passada (2019/2020). A Argentina deve ter 53,5 milhões, 2,4 milhões a mais do que no ano anterior, enquanto a expectativa de crescimento para o Paraguai está em 250 mil toneladas, produzindo assim 10,2 milhões (BARBOSA, 2020).

Na última safra 2019/2020, o Brasil retomou a colocação de maior produtor mundial de soja, ultrapassando os Estados Unidos. Segundo projeções, mesmo diante da crise causada pela pandemia do covid-19, o Brasil vai consolidar-se nessa posição na safra deste ano também. Analisando-se minuciosamente, em 2018 o Brasil já havia alcançado esse primeiro lugar por uma diferença bem pequena em relação aos Estados Unidos. Na próxima safra (2020/2021), espera-se uma produção de 131 milhões de toneladas de soja, enquanto os americanos produzirão 112,3 milhões (NEDER, 2020).

### **2.2. SOJA NO BRASIL**

Como dito anteriormente, projeta-se de que o Brasil manterá o posto de maior produtor de soja do mundo em 2020/21 com mais de 130 milhões de toneladas produzidas (BRASIL, 2020). A disponibilidade de terras e a tecnologia avançada levam até o campo uma maior eficácia na produção, o que pode explicar os contínuos recordes na produção agrícola nos últimos anos (NEDER, 2020).

De acordo com o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) de junho, do IBGE, a estimativa do total de soja colhido no Brasil nesta última safra elevou-se em 0,5%. A produção recorde de soja só não foi ainda maior porque, nos últimos meses, o Rio

Grande do Sul sofreu com a falta de chuvas de dezembro a maio de 2020. Na estimativa de junho, a produção gaúcha ficou em 11,2 milhões de toneladas, ou seja, uma queda de 39,3% em relação a 2019 (NEDER, 2020).

O estado brasileiro que mais colheu soja em todo o Brasil na safra 2019/20 foi o Mato Grosso, com 35,4 milhões de toneladas, elevação de 9,5% ante a safra 2018/2019. Já o estado que mais aumentou a produção foi Roraima, elevando sua safra em 38,1%, produzindo 149,2 mil toneladas de soja. Logo atrás vem o estado paulista com um aumento de 31% e uma produção de 3,958 milhões de toneladas. O estado com pior produção nessa última safra foi o Rio Grande do Sul que chegou a colher somente 10,8 milhões de toneladas, significando uma queda de 43,4% a menos do que na safra de 2018/19, safra esta que havia significado recorde para o estado com 19,1 milhões de toneladas produzidas (POPOV, 2020).

### 2.3. SOJA EM GOIÁS

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), o estado de Goiás obteve recorde na produção de grãos na última safra (2019/20), encerrando com 27,5 milhões de toneladas produzidas, um aumento de 8,9% sobre a safra anterior. Além disso, houve um registro histórico na produção nacional: 257,8 milhões de toneladas no total (4,5% a mais que na safra 2018/2019). Esse recorde pode ser explicado devido ao aumento da área plantada e da produtividade, tanto no Brasil de um modo geral, quanto em Goiás, com média de aumento acima da brasileira (CONAB, 2020).

Em Goiás, a área plantada foi de 6,07 milhões de hectares, significando um aumento de 7,2% sobre a safra anterior, e a produtividade média de 4.535 quilos por hectare, aumento de 1,5%. Em relação ao Brasil, a área plantada cresceu 4,2% (65,91 milhões de hectares) e a produtividade média, 0,3% (3.912 quilos por hectare) (CONAB, 2020).

O estado goiano alcançou na safra 2019/20 a posição de terceiro maior produtor de grãos do Brasil com 27,1 milhões de toneladas de grãos, área cultivada superior a seis milhões de hectares e produtividade de 4.511 quilos por hectare. Em maio de 2020, a Conab divulgou um crescimento de 10% na estimativa de produção goiana, de 6,1% na área de cultivo e de 3,7% em produtividade em relação à safra anterior, com Goiás, agora, representando 10,8% da produção nacional de grãos, somente atrás do Mato Grosso e Paraná. No levantamento da safra de grãos da Conab, divulgado em abril, o Rio Grande do Sul estava à frente de Goiás,

mas na nova estimativa realizada em maio, o estado do Sul perdeu posição, já que o mesmo sofreu queda na produção por causa da estiagem (CONAB, 2020).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico entre os meses de setembro e outubro de 2020, para tal, foram utilizadas três palavras-chave: “*Glycine max*, patógenos e controle”. Estas palavras-chave foram pesquisadas de forma isolada, em pares ou em trio para aquisição dos materiais bibliográficos. Os bancos de dados utilizados para obtenção de materiais bibliográficos foram o Google acadêmico e a base do Scielo, quanto ao recorte temporal das bibliografias resgatadas foram os últimos vinte e sete anos (1990-2017), se teve a predileção de ser somente estas duas bases de dados para otimizar a construção do Estado da Arte. Após a procura destes artigos, foram resgatados nestas duas bases 45 trabalhos científicos, após a leitura dos resumos, foram descartados os artigos que não contemplavam o objetivo central do trabalho, ou seja, relatar sobre as principais doenças que acometem a cultura da soja. Sendo assim, restaram 36 artigos para construção deste Estado da Arte acerca das enfermidades desta cultura.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. PRINCIPAIS DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA

#### 4.1.1. Ferrugem asiática

A ferrugem asiática é umas das enfermidades mais importantes na atualidade devido ao seu alto potencial em causar danos, podendo variar entre 10 a 90% nas regiões brasileiras onde foi relatada. É causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. (YORINORI et al., 2005).

Em 2001 foi constatada a presença desse fungo pela primeira vez no Paraguai e no Estado do Paraná, em seguida espalhou-se rapidamente por todo o Brasil. É disseminado exclusivamente pelo vento e quando já existe uma planta de soja infectada e com esporulação, torna-se impossível de conter que esta enfermidade espalhe-se (YORINORI; LAZZAROTTO, 2004).

O desenvolvimento da ferrugem está diretamente relacionado à disponibilidade de água livre na superfície da folha. É necessário no mínimo seis horas e de 10 a 12 horas de molhamento foliar para que ocorra um máximo de infecção. Temperaturas entre 18 °C e 26,5 °C são favoráveis para a infecção. Quanto mais cedo acontecer a desfolha, menor será o tamanho dos grãos e, por conseguinte, maior a perda do rendimento e da qualidade (grão verde) (HENNING et al., 2014).

Em dias secos e sem umidades nas folhas, os uredosporos são dispersos pelo vento disseminando assim de forma rápida a ferrugem asiática. Este fungo tem capacidade de alcançar longas distâncias e causar enormes epidemias (YORINORI et al., 2002).

Esta enfermidade pode ocorrer em qualquer época do desenvolvimento da planta. Os sintomas iniciais são marcados pela presença de minúsculos pontos (no máximo 1 mm de diâmetro) mais escuros do que o tecido sadio da folha (FIGURA 1) e , de coloração esverdeada a cinza-esverdeada, com correspondente protuberância (urédia). As urédias adquirem cor castanho-clara a castanho-escura, abrem-se em um minúsculo poro, expelindo os esporos hialinos que se acumulam ao redor dos poros e são carregados pelo vento. A medida que doença torna-se mais severa, as folhas amarelam e caem provocando a desfolha precoce das plantas (GODOY et al., 2014).



**FIGURA 1:** Minúsculos pontos mais escuros do que o tecido sadio da folha.

**Fonte:** Henning et al. (2014).

Segundo Yorinori; Lazzarotto (2004), algumas medidas gerais de controle são: semear, de preferência, cultivares mais precoces e no início da época recomendada para cada região, objetivando fugir do período de maior potencial de inóculo do fungo; evitar cultivos densos, pois isso dificulta que o fungicida atinja os terços médio e inferior da planta; acompanhar de perto desde o início do crescimento da soja, ao primeiro sinal da doença e, se houver condições climáticas favoráveis, aplicar os fungicidas necessários como estrubilurinas e triazóis.

#### **4.1.2. Antracnose**

A antracnose é causada pelo fungo *Colletotrichum. Truncatum* e é um dos mais relevantes patógenos transmitidos via semente, restos culturais e parte aérea da soja. Esta enfermidade é uma das principais doenças da soja, especialmente nas regiões dos Cerrados. Em condições de alta umidade, a antracnose é favorecida, causando apodrecimento e queda das folhas e vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação com maior intensidade. Pode ocasionar na redução na germinação e na sobrevivência das plântulas, podendo causar também tombamento destas (PESQUEIRA et al., 2016).

Esta enfermidade pode ocasionar a morte de plântulas e o aparecimento de manchas negras nas nervuras das folhas, hastes e vagens. Pode existir queda total das vagens ou deterioração das sementes quando há atraso na colheita. As vagens contaminadas nos estádios R3-

R4 adquirem coloração castanho-escuro a negra e ficam retorcidas (FIGURA 2), já nas vagens em granação, as lesões iniciam-se por estrias de anasarca e evoluem para manchas negras. As partes infectadas normalmente apresentam várias pontuações negras que são as frutificações do fungo (acérvulos), que se exibem nas hastes, de forma irregular, diferentemente da seca da haste, causada por *Phomopsis* spp., que são alinhadas ao longo das hastes (GODOY et al., 2014).



**FIGURA 2:** Vagens com coloração castanho-escuro a negra.

**Fonte:** Henning et al. (2014).

O aumento da incidência de antracnose é favorecido pela alta produção de plantas, alta umidade, temperaturas elevadas, alta precipitação, cultivo contínuo da soja, estreitamento das entre-linhas, uso de sementes infectadas e deficiência nutricional, principalmente, de potássio (EMBRAPA, 2000).

Pode-se citar as seguintes medidas de controle: a rotação de culturas, o uso de sementes saudáveis, o espaçamento entre fileiras, o tratamento de sementes, a adequação da população de plantas, o manejo adequado da fertilidade do solo, principalmente em relação à adubação potássica, o uso de variedades resistentes e o tratamento químico com fungicidas (ADAMI et al., 2006).

O controle químico da antracnose na parte aérea da soja foi avaliado anteriormente, destacando-se a eficiência de fungicidas sistêmicos (benzimidazóis). A adaptação rápida de populações de fungos aos benzimidazóis (Carbendazim) pode ocorrer com redução da sensibilidade ao fungicida, o que demanda a utilização de fungicidas com diferentes mecanismos de ação (PESQUEIRA et al., 2016).

### 4.1.3. Oídio

O oídio é uma doença que, até a safra 1995/96, era considerada uma doença sem importância econômica. No entanto, na safra 1996/97, ocorreu uma severa incidência da doença em diversas cultivares, atingindo todas as regiões produtoras, do Cerrado ao Rio Grande do Sul. As lavouras mais atingidas apresentaram perdas de rendimento estimadas entre 30% e 40% (SARTORATO; YORINORI, 2001).

Segundo Sartorato; Yorinori (2001), o oídio da soja é uma das doenças mais antigas dessa leguminosa, sendo que o primeiro registro ocorreu na Alemanha, em 1921. No Brasil, inicialmente o oídio foi verificado, em condições de campo, nos Estados de Minas Gerais e Distrito Federal, nos municípios de São Gotardo e Planaltina, respectivamente Porém, Embrapa (2011) relata que esta doença atualmente está disseminada em todas as regiões produtoras do País.

A doença é causada pelo fungo *Microsphaera diffusa* que pode infectar em qualquer estágio de desenvolvimento da planta. Condições de baixa umidade relativa do ar e temperaturas amenas (18°C a 24°C) são favoráveis ao desenvolvimento do fungo, não se desenvolvendo em temperaturas superiores a 30°C. em condições favoráveis a doença leva de 7- 10 dias para completar o seu ciclo, onde começa a infectar as plantas novamente, por isso que, quanto mais cedo o patógeno se instalar, maiores serão os danos provocados sobre o rendimento da soja (GRAU, 2019; GODOY, 2014).

O fungo desenvolve-se em toda a parte aérea da planta. Apresenta uma fina cobertura esbranquiçada (FIGURA 3), constituída de micélio e esporos pulverulentos. Com o tempo, as folhas passam a apresentar coloração branca do fungo e muda para castanho-acinzentada e, em condições de infecção severa, pode causar seca e queda prematura das folhas (GODOY, 2014).



**FIGURA 3:** Folha apresentando cobertura esbranquiçada.  
**Fonte:** Henning et al. (2014).

O controle desta enfermidade é extremamente difícil devido ao fato do fungo produzir esporos que dispersão facilmente pelo vento. Além disso, este patógeno pode ser transmitido por resíduos vegetais e algumas ervas daninhas (PÉREZ-VEGA, 2013). Dessa forma, o controle deste fungo pode ser alcançado através de medidas conjuntas. São recomendadas a utilização de cultivares resistentes, vistoria das lavouras e utilização de fungicidas com o aparecimento dos sintomas ou preventivamente (MELO, 2014), rotação de cultura, uso de produtos biológicos e químicos (SANTOS et al., 2018).

Os produtos químicos mais utilizados no controle de doenças são os fungicidas sistêmicos. Dentre os fungicidas sistêmicos mais utilizados temos os triazóis e as estrobirulinas (REIS; BRESOLIN, 2007). Apesar de eficazes, os fungicidas são de alto custo e, na maioria das vezes, são necessárias duas ou mais aplicações, aumentando os custos de produção (VALENCIO, 2012).

#### **4.1.4. Mofo Branco**

O mofo branco, conhecido também como podridão-de-esclerotínia, é causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* Lib. de Bary, um patógeno necrotrófico e cosmopolita, podendo infectar mais de 400 hospedeiros. As condições ideais para o desenvolvimento do

patógeno são temperaturas moderadas, entre 18 e 23 °C, associadas à alta umidade relativa do ar, ocorrentes em zonas de clima temperado, regiões subtropicais ou tropicais de altitude elevada, características da região centro-sul do Paraná (TUPICH, 2017).

Esta enfermidade, juntamente com a ferrugem, são as doenças mais preocupantes no cenário atual da soja. O fungo produz estruturas de resistência (esclerócios) que, uma vez produzidos nas plantas doentes, podem permanecer viáveis no solo por mais de 12 anos, o que torna bastante difícil a sua erradicação. A rotação de cultura, apesar de reduzir a produção de mais esclerócios, é dificultada uma vez que o fungo é polífago, atacando 408 espécies de plantas (HENNING, 2009).

A doença é mais séria em lavouras com excesso de população de plantas, onde ocorre acamamento e em anos chuvosos, principalmente durante o período de floração. Se ocorrer um período normal, sem excesso de umidade durante a floração, o fungo mesmo presente na lavoura (esclerócios no solo) não causa problemas. Porém, nos anos seguintes se as condições forem propícias o mesmo voltará a atacar, causando novamente problema (HENNING, 2009).

A fase mais vulnerável da soja quanto a infecção é a partir da floração plena (R2) até o início da formação dos grãos (R5) (DANIELSON et al., 2004). Quando o fungo é submetido a condições de alta umidade, ele pode colonizar tecidos sadios de 16 a 24 horas após a infecção do tecido floral senescente. Em tempo seco, o progresso da doença pode ser retardado ou paralisado, mas é retomado quando as condições de alta umidade retornam. O micélio pode permanecer viável em flores infectadas por até 144 horas em condições desfavoráveis e retoma o desenvolvimento quando as condições favoráveis retornam (HARIKRISHNAN; DEL RÍO, 2006).

O patógeno pode infectar todas as partes da planta, porém os sintomas iniciais são visualizados nas inflorescências, nas axilas das folhas e nos ramos laterais, onde, geralmente, iniciam-se as infecções (ALMEIDA et al., 2005), uma vez que a flor representa a fonte primária de energia e alimento para o fungo iniciar novas infecções. Os sintomas são caracterizados por manchas de encharcamento que evoluem para uma coloração castanho-clara, com formação de micélio denso e branco (FIGURA 4). Este micélio, posteriormente, se transformará em escleródios, sendo estes de tamanhos e formas variados (SIQUERI et al., 2011).



**FIGURA 4:** Ramos laterais com coloração castanho-claro e branco.  
**Fonte:** Henning et al. (2014).

As principais medidas de controle do mofo branco da soja estão relacionadas a métodos culturais como rotação de culturas, controle cultural com formação da palhada para o sistema de plantio direto (SPD), limpeza de máquinas e equipamentos após utilização em área infestada para evitar a disseminação de escleródios para novas áreas, escolha da época de semeadura, espaçamento e densidade de plantas. Pode também ser realizado através do controle químico com fungicidas no tratamento de sementes e aplicação nos órgãos aéreos, visando a redução da intensidade da doença na parte aérea. Dentre os fungicidas utilizados nos ensaios em rede de pesquisa visando o controle do mofo-branco, liderada pela EMBRAPA-Soja, o ingrediente ativo fluazinam destacou-se por sua eficiência no controle do fungo (TUPICH, 2017).

#### **4.1.5. Cancro da haste**

O cancro da haste pode ser causado pelos fungos *Diaporthe aspalathi* (sin. *Diaporthe phaseolorum* var. *meridionalis*) e *Diaporthe caulivora* (sin. *D. phaseolorum* var. *caulivora*). *D. aspalathi* foi descrito pela primeira vez no Brasil na safra 1988/89, no sul do Paraná e o *D. caulivora* na safra 2006/07, no Rio Grande do Sul (GODOY, 2014).

Os restos culturais podem manter o fungo viável, dependendo das condições climáticas da região. Sob condições prolongadas de alta umidade, peritécios podem ser produzidos nos cancos de plantas ainda verdes. A evolução da doença é lenta, pois as infecções ocorridas logo após a emergência formam os cancos entre a floração e o

enchimento das vagens. As plantas adultas adquirem resistência à doença. Normalmente, o nível de infecção na semente é baixo (HENNING et al., 2014).

O sinal mais característico do cancro é observado na haste, por isso o nome, inicia-se por um ponto necrótico pequeno, que evolui acima e abaixo desse ponto e atinge a medula, que se torna de coloração castanho-escuro (FIGURA 5). Como sintoma secundário, as folhas apresentam necrose entre as nervuras, conhecida como folha carijó. Com a evolução da doença, a planta pode morrer (ITO, 2013).



**FIGURA 5:** Medula afetada apresentando coloração castanho-escuro.  
**Fonte:** Henning et al. (2014).

O fungo é disseminado por sementes contaminadas, multiplica-se nas primeiras plantas infectadas e, posteriormente, nos restos culturais. A ocorrência da doença depende da suscetibilidade da cultivar e de chuvas frequentes nos primeiros 40-50 após a emergência (YORINORI, 1990).

A forma de controle mais eficiente e econômica é através do uso de cultivares resistentes. Outras medidas incluem: tratamento de sementes, rotação da cultura com algodão, arroz, girassol, milho, pastagem ou sorgo e sucessão com aveia branca, aveia preta, milheto; semeadura com maior espaçamento entre as linhas e entre plantas, de modo a evitar estiolamento e acamamento; adubação e calagem equilibradas. O tratamento de sementes com fungicidas sistêmicos mais fungicida de contato previne a reintrodução do fungo na lavoura (YORINORI, 1990; GODOY, 2014).

#### 4.1.6. Mela ou Requeima

A mela ou requeima é uma doença causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* AG1 que infecta toda a parte aérea da cultura da soja. Pode afetar outras culturas como: arroz, milho, sorgo, feijão-de-corda e caupi. O fungo *Rhizoctonia solani* é um dos patógenos mais importantes afetando as raízes da cultura da soja no Brasil (MEYER, 2001). Este fungo causa queima da folha e/ou mela em soja ou requeima da soja, além da rizoctoniose, podridão da raiz e da base da haste e tombamento ou morte em reboleiras (WOICIECKOSKI; COSTA, 2016).

A doença é favorecida por temperaturas entre 25 °C e 30 °C e longos períodos de umidade. A frequência e a distribuição das chuvas, durante o ciclo da cultura, são fatores determinantes para a ocorrência da doença. O fungo sobrevive no solo por meio de microesclerócios, em restos de cultura e em hospedeiros alternativos. A disseminação ocorre, principalmente, por meio de respingos de chuva e por contato entre plantas (HENNING et al, 2014).

As partes infectadas secam rapidamente, adquirem coloração castanho-clara a castanho-escura (FIGURA 6). Folha e pecíolo infectados ficam pendentes ao longo da haste ou caem sobre as plantas vizinhas, propagando a doença. Nos tecidos mortos, o fungo forma finas teias de micélio com abundante produção de microesclerócios, de cor bege a castanho-escura. Infecções nas hastes e vagens resultam em lesões castanho-avermelhadas. A doença ocorre em reboleiras (GODOY, 2014; HENNING et al, 2014).



**FIGURA 6:** Folhas e vagens apresentando coloração castanho-clara a castanho-escura.

**Fonte:** Henning et al. (2014).

As medidas de controle são práticas culturais que visam à redução do inóculo inicial presente no solo através da rotação de culturas, redução da população de plantas por área, utilização de sementes de boa qualidade fitossanitária, utilização de cobertura morta do solo, por meio do sistema de semeadura direta, a nutrição equilibrada (principalmente K, S, Zn, Cu e Mn), a rotação/sucessão com culturas não hospedeiras e tratamento de sementes com fungicidas aplicados antes de a doença atingir o nível de 10% da área foliar atacada (GODOY, 2014; HENNING et al, 2014).

## **5. CONCLUSÃO**

As doenças que acometem a cultura da soja podem ser consideradas uma das principais barreiras para essa produção, pois causam danos irreparáveis acarretando em diversos prejuízos para os produtores. O controle destas enfermidades deve ser feito de maneira eficaz adotando-se práticas em um manejo integrado das doenças, visando sempre manter um equilíbrio ecológico, uma diminuição na contaminação do meio ambiente e uma redução nos custos de produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMI, P.; DOS SANTOS, I.; FRANCHIN, M.; SARTOR, L.; TARTARO, D.; NUNES, E.; XAVIER, F. Eficiência de fungicidas no controle da antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) da soja (*Glicine max*). **Sinergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v. 1, p. 22-28, 2006.

ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; YORINORI, J. T.; SILVA, J. F. V.; HENNING, A. A. Doenças da soja. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A & Camargo, L.E.A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**, São Paulo: Agronômica Ceres. v. 2. p. 596-617. 2005.

ALMEIDA, A. M. R. et al. Doenças da soja (*Glycine max* L.). In: KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia (doenças das plantas cultivadas)**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997. cap. 61. p. 642-664.

BARBOSA, F. Produção mundial de soja e de milho deve crescer em 2020/2021. **Globo Rural**. Mai, 2020. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2020/05/producao-mundial-de-soja-e-milho-deve-crescer-em-20202021-diz-usda.html>. Acesso em: 30 de dez. 2020.

BRASIL. Governo do Brasil. Brasil deve ter novo recorde de produção na safra de grãos 2020/21. Out, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2020/10/brasil-deve-ter-novo-recorde-de-producao-na-safra-de-graos-2020-21#:~:text=Conab%2C%20Guilherme%20Bastos,-,Soja,em%20diversas%20pra%C3%A7as%20do%20Brasil>. Acesso em: 30 de dez. 2020.

CARVALHO, L. C.; FERREIRA, F. M.; BUENO, N. M. Importância econômica e generalidades para o controle da lagarta falsa medideira na cultura da soja. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, p. 1021-1034, 2012.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Goiás passa a ser o terceiro maior produtor de grãos do Brasil, maio 2020. Disponível em: <https://www.agricultura.go.gov.br/comunica%C3%A7%C3%A3o/not%C3%ADcias/3295-goi%C3%A1s-passa-a-ser-o-terceiro-maior-produtor-de-gr%C3%A3os-do-brasil.html>. Acesso em: 31 dez. 2020.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Como ficou a safra de soja 2019/20 no Brasil, junho 2020. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/noticia/conab-confira-como-ficou-a-safra-de-soja-2019-2020-no-brasil/>. Acesso em: 21 set. 2020.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Goiás finaliza safra 2019/20 com recorde na produção de grãos, setembro 2020. Disponível em: <https://www.agricultura.go.gov.br/comunica%C3%A7%C3%A3o/not%C3%ADcias/3446-goi%C3%A1s-finaliza-safra-2019-2020-com-recorde-na-produ%C3%A7%C3%A3o-de-gr%C3%A3os,-aponta->



PÉREZ-VEGA, E. et al. Genetic mapping of two genes conferring resistance to powdery mildew in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Theoretical and Applied Genetics**, New Delhi, v.126, n.6, p 1503-1512, June, 2013.

PESQUEIRA, A. S.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L. Associação de fungicidas no controle da antracnose da soja no Mato Grosso do Sul. *Revista Ciência Agronômica*, v. 47, n. 1, p. 203-212, 2016.

POPOV, D. Conab: confira como ficou a safra de soja 2019/20 no Brasil. Jun, 2020. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/noticia/conab-confira-como-ficou-a-safra-de-soja-2019-2020-no-brasil/>. Acesso em: 31 de dez. de 2020.

REIS, E. M.; BRESOLIN, A. C. R. Fungicidas: aspectos gerais. **Revista Plantio Direto**, Aldeia Norte Editora, Passo Fundo RS, edição 97, janeiro/fevereiro de 2007.

SANTOS, F. H. dos.; SANTOS, L. A.; FARIA, C. M. D. R. Translocação de triazóis e estrobilurinas no controle do oídio da soja. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.1, p.87-92, jan-abr., 2018. DOI: 10.5935/PAeT.V11.N1.10.

SARTORATO, A.; YORINORI, J. T.; Oídios de leguminosas: feijoeiro e soja. In: TADNIK, M. J.; RIVERA, M. C. Oídios. **Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente**, 2001. p. 255-284.

SIQUERI, F. V.; YORINORI, J. T.; YUYAMA, M. M. Boletim de Pesquisa de Soja. Número 15. Doenças da soja. **Fundação MT**. Mato Grosso 2011.

TUPICH, F. L. B., FANTIN, L. H., SILVA, A. L. D., & CANTERI, M. G. Impacto do controle do mofo-branco com fluazinam na produtividade da soja no Sul do Paraná: metanálise. **Summa Phytopathologica**, v. 43, n. 2, p. 145-150, 2017.

VALENCIO, S. A. X. Monitoramento da sensibilidade do fungo *Phakopsora pachyrhizi* e *Corynespora cassiicola* a fungicidas. 2012. 82 p. **Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina**, 2012.

VENCATO, A. Z. **Anuário Brasileiro da Soja 2010**. Editora Gazeta Santa Cruz, p. 144, Santa Cruz do Sul, Brasil, 2010.

WINTER, J.C. Manejo da Lavoura de Soja para Produção de Sementes. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2016.

WOICIECKOSKI, C. P.; COSTA, M. L. N. Severidade da *Rhizoctonia solani* em cultivares de soja em relação ao potássio. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.10, n.2, p.22-27, abr. 2016.

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. E.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in **Brazil and Paraguay**. **Plant Disease**, v.89, p.675-677, 2005.

YORINORI, J. T.; LAZZAROTTO, J. J. Situação da ferrugem asiática da soja no Brasil e na América do Sul. **Embrapa Soja-Documentos** (Infoteca-E), 2004.

YORINORI, J. T. et al. Doenças Emergentes em Soja – Encontro Técnico 2, **COODETEC/BAYER CropScience**, Cascavel, PR. 2002. 56p.

YORINORI, J. T. Soja [*Glycine max* (L.) Merrill] - Controle de doenças. In: VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**, v. 2. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa; Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997, cap. 21. p. 953-1024.

YORINORI, J. T. Cancro da haste da soja. Londrina. **Embrapa Soja, Comunicado técnico**. 1990.