

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
ÁREA DE AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

ALEXANDRE BARBOSA DE OLIVEIRA

**MANEJO DO MOFO BRANCO NA CULTURA DA SOJA PELA
APLICAÇÃO DE HERBICIDAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2014

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE AGRONOMIA**

ALEXANDRE BARBOSA DE OLIVEIRA

**MANEJO DO MOFO BRANCO NA CULTURA DA SOJA PELA
APLICAÇÃO DE HERBICIDAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2014

ALEXANDRE BARBOSA DE OLIVEIRA

**MANEJO DO MOFO BRANCO NA CULTURA DA SOJA PELA
APLICAÇÃO DE HERBICIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Idalmir dos Santos

PATO BRANCO

2014

Oliveira, B. Alexandre
Manejo do Mofo Branco na cultura da Soja pela aplicação de herbicidas / Alexandre Barbosa de Oliveira.
Pato Branco. UTFPR, 2012
37 f.; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. Idalmir dos Santos

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2014.

Bibliografia: f. 33-37

1. Agronomia. 2. Mofo Branco. I. Santos, Idalmir, orient. II. Sobrenome, Nome Co-Orientador, co-orient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. IV. Título.

CDD: 630



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Pato Branco
Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

**MANEJO DO MOFO BRANCO NA CULTURA DA SOJA PELA APLICAÇÃO DE
HERBICIDAS**

por

ALEXANDRE BARBOSA DE OLIVEIRA

Esta página deverá ser substituída, ao final, pela "ATA DE DEFESA DA MONOGRAFIA" que deve ser baixada na página do [TCC de Agronomia!](#)

Monografia apresentada às . . . horas . . . min. do dia . . . de de 2014 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Dr. XXX
UTFPR

Prof. Dr. WWW
UTFPR

Prof. Dr. XXX
UFPR

Prof. Dr. Idalmir dos Santos
UTFPR
Orientador

Visto da Coordenação:

**Profª. Drª. Marlene de Lurdes
Ferronato**

Coordenadora do TCC

"O documento assinado está disponível na coordenação"

Dedicado inteiramente a minha família, pois sem esta não haveria base para alcançar as vitórias e nem a satisfação em alcançá-las.

AGRADECIMENTOS

Como fonte de vida primária e amor eterno, agradeço a Deus.

Pelo conhecimento adquirido ao longo da graduação em Agronomia, agradeço a instituição UTFPR, Campus Pato Branco.

Pela oportunidade concedida para realização de estágio no Laboratório de Fitopatologia e assim possibilitando a confecção do trabalho de conclusão de curso, agradeço ao Professor/Orientador Idalmir dos Santos.

Ao auxílio dos colegas na condução do trabalho, agradeço a Josicléia Huffner, Rubia Camochena, Marielle Marcontes, Patrícia Piacentini, Andrei Kuhn e aos demais colaboradores indiretos.

Aos amigos de turma, que durante cinco anos proporcionaram grandes momentos de alegrias e que também presenciaram momentos de tristeza, em especial Taímon Semler, Rafel Munaretto, Matheus Todeschini, Taciano Bortolotto e Roberto Mattos, agradeço.

Aos amigos de infância, de São Miguel do Iguaçu, que sempre estiverem presentes e auxiliaram para o enriquecimento pessoal, agradeço.

Em especial a minha mãe Tereza e a minha irmã Elessandra, aos incondicionais momentos de amor e compreensão, agradeço.

"Não se pode ensinar tudo a alguém, pode-se apenas ajudá-lo a encontrar por si mesmo."

Galileu Galilei

RESUMO

OLIVEIRA, B. Alexandre. Controle do Mofo Branco em Soja. 37 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

A cultura da soja apresenta grande importância para a economia brasileira. A ocorrência do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* pode gerar perdas significativas, impactando entre 30 a 100% da produção de soja. Desta forma, o estudo de controles eficientes se faz necessário, assim como o uso de formas alternativas ao manejo do patógeno. No que diz respeito ao controle alternativo, a pesquisa da indução de resistência causada por herbicidas vem sendo estudada. Assim, o trabalho visa pesquisar herbicidas que induzam uma defesa por parte das plantas no desenvolvimento do fungo em soja. O experimento foi desenvolvido na cidade de Coronel Domingos Soares-PR, com a cultivar BMX Energia, fazendo aplicações nos estádios V4 (Quarto nó, terceira folha trifoliada completamente desenvolvida) e Vn (Enésimo nó, ante-enésima folha trifoliada completamente desenvolvida), para os herbicidas e R1+15 dias para o fungicida. Nos ensaios de rendimento, grãos por vagem, e vagens por plantas não houve diferença estatística, bem como para a produção de grãos, MMG foi significativo, em que o tratamento T8 (Lactofen. V4 + Vn), foi superior do que T3 (Bentazon V4), mas este não diferindo do restante. Na avaliação de incidência e severidade, o tratamento T7 (Bentazon V4+Vn) obteve melhor controle, com 38,75%, seguido pelo T4 (Lactofen V4), de 38,35% na severidade, diferindo apenas do T1 (Água, testemunha), com 0% de controle. Para a incidência não houve diferença estatística, devido à elevada pressão de inóculo na área experimental.

Palavras-chave: *Sclerotinia sclerotiorum*, Controle, Soja, Herbicida.

ABSTRACT

OLIVEIRA, B. Alexandre. Control of White Mold in Soybean. 37 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2014.

Soybean culture has great importance for the Brazilian economy. The occurrence of the fungus *Sclerotinia sclerotiorum* can generate significant losses, impacting between 30 to 100% of the soybean production. In this way, the study of efficient controls is necessary, as well as the use of alternative forms of management pathogen. As regards the alternative control, the research of induction of resistance caused by herbicides has been studied. Thus, the work aims to search herbicides which induces of a defense by plants in the development of the fungus in soy. The experiment was developed in the city of Coronel Domingos Soares-PR, with cultivar BMX Energia, making applications at the stadiums V4 (fourth node, third trifoliada leaf fully developed) and Vn (Nth node, ante-enésima trifoliada leaf fully developed), for herbicides and R1 +15 days for the fungicide. In field trials, seeds per pod, pods per plant and there was no statistical difference, as well as for the production of grain, MMG was significant, in that treatment T8 (Lactofen. V4 + Vn), was higher than T3 (Bentazon V4), but this not differing from the rest. In the evaluation of incidence and severity, the treatment T7 (Bentazon V4 + Vn) obtained better control, with 38.75%, followed by T4 (Lactofen V4), from 38.35 percent in severity, differing only of T1 (water, witness), with 0% of control. To the incidence there was no statistical difference, due to the high inoculum pressure in the experimental area.

Keywords: *Sclerotinia sclerotiorum*; Control, Soybean, Herbicide.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Comparação de médias entre os componente do rendimento da cultura da soja, número de grãos por vagens (gv), rendimento de grãos (rg), vagens por planta (vagens/pl) e massa de mil grãos (mmg). Coronel Domingos Soares, PR, 2013.....27
- Tabela 2. Médias de incidência, severidade e porcentagem de controle do mofo branco com a aplicação de Fluazinam, Bentazon e Lactofen em diferentes épocas. Coronel Domingo Soares, PR, 2013.....28

LISTA DE SIGLAS

Conab	Companhia Nacional de Abastecimento
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
PR	Unidade da Federação – Paraná

LISTA DE ABREVIATURAS

Tab.	Tabela
PIB	Produto Interno Bruto
RSA	Resistência sistêmica adquirida
RSI	Resistência sistêmica induzida

LISTA DE SÍMBOLOS

L ha ¹	Litros por hectare
mL	Mililitros
2 gv	Dois grãos por vagem
3 gv	Três grãos por vagem
rg	Rendimento de grãos
mmg	Massa de mil grãos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 GERAL.....	17
2.2 ESPECÍFICOS.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1 A CULTURA DA SOJA.....	18
3.2 DESCRIÇÃO DO MOFO BRANCO.....	19
3.3 CONTROLE DO MOFO BRANCO.....	21
3.4 CONTROLE DO MOFO BRANCO UTILIZANDO HERBICIDAS.....	22
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
6 CONCLUSÕES.....	30
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

A soja é a oleaginosa mais produzida no mundo, com grande importância no cenário agrícola mundial. Atualmente o Brasil ocupa o segundo lugar no *ranking* na produção da cultura, sendo que esta foi de 6,8 milhões de toneladas para a safra 2011/2012, perdendo apenas para os Estados Unidos da América que obtiveram a produção de 8,5 milhões de toneladas (USDA, 2012).

A cultura adaptou-se as diferentes condições climáticas brasileiras, porém há fatores que podem acarretar perdas anuais entre 15 a 20%, podendo atingir 100% da produção de soja (EMBRAPA, 2006). Neste contexto, destaca-se a ocorrência de doenças, pois representam grave problema para as lavouras que estejam infestadas com o inóculo, como é o caso da doença denominada de mofo branco, causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, que vem ocasionando danos econômicos significativos, anualmente, em regiões de clima ameno.

O mofo branco foi observado pela primeira vez na cultura da soja nos Estados Unidos, em 1924. Desde então, vários outros países evidenciaram a presença do patógeno em suas áreas agrícolas (ITO e PARISI, 2010). O que pode gerar danos em torno de 10 a 20%, já tendo sido registrados danos superiores a 50% em casos severos (SCHNEIDER *et al.*, 2010). Para o controle dessa doença, principalmente em áreas altamente infestadas, o uso de fungicidas tem se mostrado pouco eficiente, pois normalmente não impede a formação de estruturas de resistência do patógeno, denominada de escleródios (NASSER *et al.*, 2001).

De acordo com Ito e Parisi (2010), *S. sclerotiorum* uma vez introduzido na área agrícola é difícil sua erradicação, pois é polífago, com mais de 400 espécies de plantas hospedeiras, forma estruturas de resistência que permanecem viáveis por muitos anos no solo, devido ao pigmento melanina, que é de difícil degradação, além de alta multiplicação dessas estruturas de resistência.

Mesmo com o emprego de várias práticas de manejo, como utilizar semente certificada e livre de patógeno, realizar tratamento de sementes com mistura de fungicidas de contato e benzimidazóis, rotação/sucessão de soja com espécies não hospedeiras como milho, aveia branca ou trigo, eliminar as plantas hospedeiras do fungo, fazer adubação adequada, aumentar o espaçamento entre

linhas, reduzindo a população ao mínimo recomendada, ainda assim o patógeno é de difícil controle. (EMBRAPA, 2005).

Existem outras formas pelas quais a planta pode se defender das adversidades, como através de mecanismos desenvolvidos pelas mesmas, que podem ser ativados através da aplicação de algumas substâncias bióticas ou abióticas como, por exemplo, herbicidas e adubos foliares, como forma de defesa, os quais podem resultar em resistência a estresses subsequentes, através da indução de mecanismos de defesa como a síntese de fitoalexinas (RIZZARDI *et al.* 2003).

Os herbicidas são utilizados em lavouras com o objetivo de eliminar as plantas daninhas. No entanto existem relatos de diferentes efeitos fisiológicos secundários induzidos por herbicidas (LYDON e DUKE, 1989; DEVINE *et al.*, 1993). Entre eles, Dann *et al.* (1999), verificaram que o herbicida Lactofen aplicado em soja foi capaz de reduzir a ocorrência de *S. sclerotiorum*. O fato de haver controle da doença por meio da utilização destes agroquímicos levanta a hipótese da ação de indução de mecanismos de defesa na planta ou uma possível ação antipatógena.

Estudos comprovam a eficácia do uso de herbicidas para a supressão da doença, como herbicidas do grupo das triazinas em que não impedem a germinação dos escleródios, entretanto resultam em apotécios deformados de forma globosa e filamentosa, as quais formam poucos ascos com ascósporos, evitando assim a sua disseminação (RADKE e GRAU, 1986). Oliveira (2005), também obteve resultados satisfatórios com o uso de herbicidas, em que o número de apotécios formados diminuiu ao utilizar os herbicidas (Trifluralina, Fomesafen, Setoxidim e Imazaquim) sobre os escleródios, assim evitando a propagação do fungo.

Entretanto, estes estudos foram realizados *in vitro*, o que significa que não foram consideradas todas as condições adversas que existem em pesquisas realizadas a campo, desta forma este trabalho vem a colaborar para o entendimento da interação entre o patógeno e o herbicida, de forma a encontrar resultados que corroborem com os encontrados em estudos realizados em laboratório.

A utilização destes insumos no controle de doenças pode significar uma alternativa de manejo para reduzir os custos de produção, evitar perdas no rendimento da cultura e ainda minimizar a aplicação de agrotóxicos, uma vez que

com este tratamento poderá não ocorrer a aplicação dos fungicidas, tendo assim um duplo propósito a aplicação dos herbicidas elicitores, podendo diminuir o impacto sobre o meio ambiente.

Desta forma é de suma importância verificar o desempenho dos herbicidas no controle do mofo branco, já que podem representar uma ferramenta importante, aliados com as demais práticas de manejo, e assim possibilitar o entendimento (parcial ou total) da forma com que se pode controlar este patógeno com a utilização de herbicidas

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Verificar a ação dos herbicidas Lactofen e Bentazon e do fungicida Fluazinam sobre o desenvolvimento do mofo branco na soja.

Introduzir o conceito de duplo propósito para os defensivos e assim conseguindo utilizar produtos que possam reduzir os custos de produção e impacto sobre o meio ambiente.

2.2 ESPECÍFICOS

Avaliar a incidência e severidade do fungo *S. sclerotiorum*, com a aplicação dos herbicidas Lactofen e Bentazon e do fungicida Fluazinam;

Avaliar a incidência e a severidade de *S. sclerotiorum*, comparando a época de aplicação dos produtos Lactofen, Bentazon e Fluazinam.

Avaliar o efeito dos herbicidas Lactofen e Bentazon e do fungicida Fluazinam sobre os fatores de rendimento da soja, massa de mil grãos, número de vagens por plantas e número de grãos por vagens.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A CULTURA DA SOJA.

A soja é a cultura agrícola que mais cresceu nas últimas três décadas no Brasil e corresponde a 49% da área plantada em grãos do país. O aumento da produtividade está associado aos avanços tecnológicos, ao manejo e eficiência dos produtores (MAPA, 2013). Segundo a CONAB (2013), a área plantada com a oleaginosa na safra 2012/2013 teve incremento de 10,7% comparada à safra 2011/2012. A maior produção pertence à região centro-sul do Brasil, com 73,5 mil toneladas, sendo que o Brasil fechou a safra com 81,4 mil toneladas em 27,7 milhões de hectares plantados.

A elevada produção de soja pode ser explicada tanto pelas novas tecnologias empregadas quanto na sua grande diversificação de utilização que este produto possui, sendo empregado nas mais diversas áreas, desde a produção de óleo (20%), passando pela alimentação animal e humana, devido ao seu teor elevado de proteínas e até a utilização para produção de biocombustíveis. (HIRAKURI e LAZZAROTTO, 2011).

O melhoramento genético trouxe o aumento de produtividade condizendo com a necessidade da demanda do mercado consumidor, devido ao aumento de consumo de carnes e laticínios pelas populações de países em desenvolvimento, como a China e Índia, assim acelerando a necessidade por farelo de soja para a alimentação animal e posterior fornecimento de seus subprodutos aos consumidores.

O aumento do potencial genético de soja no Brasil faz com que os rendimentos possam melhorar. Estudos comprovam que com um valor de 1,0 a 2,0 % ao ano de aumento do potencial é possível chegar a um patamar de 5.400 kg/ha⁻¹ em 10 anos, juntamente com as demais tecnologias aplicadas, possibilitando o suprimento de alimentos, matérias-primas e energia ao mundo (SILVA NETO, 2011).

A ocorrência de danos à produção desta cultura acarreta em grandes prejuízos, sejam eles financeiros por parte dos produtores ou até pela falta de alimentos para os consumidores. Desta forma, é necessária a proteção dos diversos

fatores que podem ocasionar perdas, sendo uma delas a ocorrência de doenças, fazendo com que diminua a produtividade e também elevando os custos de produção.

Podemos verificar a visível importância e o destaque que esse produto possui no cenário nacional, sendo este responsável por grande parcela do PIB (Produto Interno Bruto), assim, é necessário proteger a cultura dos mais diversos danos e de todas as formas possíveis, desde a produção a campo até a sua comercialização.

3.2 DESCRIÇÃO DO MOFO BRANCO

Microorganismos patogênicos como a *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, agente causal da doença conhecida como mofo branco ou podridão branca da haste, pode causar grandes danos à cultura da soja, uma vez que está presente em todas as regiões produtoras deste grão, sejam elas temperadas, subtropicais ou tropicais (LEITE, 2005). Estima-se que está presente em mais de seis milhões de hectares de soja no Brasil (JULIATTI *et al.*, 2010).

No Brasil, a primeira detecção do mofo branco ocorreu no ano de 1921, na cultura da batata no estado de São Paulo (JACCOUD *et al.*, 2011). Com o passar do tempo o patógeno foi se alastrando para outras culturas, na soja os primeiros relatos no Brasil datam de 1976 (MEYER *et al.*, 2011).

Sclerotinia sclerotiorum é um fungo polífago que ataca 75 famílias, 278 gêneros e 408 espécies, sendo a canola, girassol, feijão e tomate altamente suscetíveis (LEITE, 2005).

O mofo branco é favorecido pela alta precipitação durante a safra, associado a temperaturas amenas (em torno de 20 °C), e altitudes acima de 800m. Desta forma, se observa a importância do fator climático para a ocorrência da doença, e também da rotação de culturas com espécies que são suscetíveis como feijão, girassol, batata, nabo forrageiro, ervilhaca e até mesmo safras contínuas de soja (LEITE, 2005). Esses fatores podem ainda se agravar se associados a comercialização de sementes contaminadas (JULIATTI *et al.*, 2010). Com a ocorrência destes fatores favoráveis, a cultura da soja pode sofrer perdas de 30% ou

mais de produção, podendo chegar aos 100% de perdas em períodos de maiores precipitações e sem nenhuma medida preventiva adotada (DA ROSA, 2008).

As fontes de inóculo desse patógeno são diversas, desde sementes contaminadas até restos culturais. Entretanto, os apotécios, que são resultado da germinação carpogênica de escleródios (reprodução sexuada), são a maior fonte de inóculo do fungo, pois formam grande quantidade de ascósporos. Segundo Clarkson *et al.* (2003), os apotécios podem produzir de 2 a 30 milhões de ascósporos por até 10 dias, e que quando ejetados, são transportados facilmente pelo vento, podendo chegar de 50 a 100 m de distância (NAPOLEAO *et al.*, 2007; STEADMAN, 1983). Esta germinação carpogênica só ocorre se os escleródios receberem luz suficiente e se manterem em temperaturas entre 15 e 20 °C, caso contrário só irá ocorrer a germinação miceliogênica, que é de potencial epidêmico reduzido. Assim, uma forma eficaz de restringir este tipo de germinação é através da cobertura do solo com palhada, impedindo a formação dos apotécios e a liberação dos ascósporos, entretanto não é uma prática que permita total controle do fungo, uma vez que os escleródios podem sobreviver de 6 a 8 anos no solo (HENDERSON, 1962; PHILLIPS, 1987; NAPOLEAO, 2005).

Em condições favoráveis e na presença do hospedeiro suscetível, o escleródio germina e pode produzir o micélio, que penetra diretamente nos tecidos da base da planta, ou forma os apotécios. Os apotécios emergem na superfície do solo e podem liberar durante várias semanas os ascósporos (LEITE, 2005). Esta infecção não ocorre no tecido saudável, e sim em tecidos necróticos, pois os ascósporos necessitam de um período de crescimento saprofítico em seu hospedeiro (HEGEDUS e RIMMER, 2005).

Para que ocorra a infecção o patógeno lança de artifícios enzimáticos, como o ácido oxálico, o qual permite degradar a parede celular do hospedeiro, acidificando o tecido ao redor do local da infecção, resultando em lesões no tecido e com isso facilitando a instalação do patógeno (DUTTON e EVANS, 1996).

Na cultura da soja, geralmente os sintomas ocorrem no terço médio das plantas, nos pecíolos, folhas e vagens, inicialmente pela presença de lesões encharcadas nos órgãos afetados, de consistência mole e uma coloração parda. Com a evolução da doença, um micélio branco com aspecto cotonoso surge,

cobrindo porções do tecido. As lesões surgem a uns 10 a 20 cm do solo e progressão para cima e para baixo no caule, desenvolvendo os sinais do patógeno (o micélio e escleródio da cor preta) durante o tempo úmido e chuvoso, como já mencionado.

A maioria das infecções ocorre no início da floração ou depois da polinização das flores, segundo Almeida *et al.* (2005), a fase mais vulnerável da planta compreende os estádios de floração plena (R2) ao início da formação das vagens (R3/R4), em que Furlan (2009), recomenda que seja efetuada uma aplicação preventiva de fungicida na abertura das primeiras flores (R1), já para Prando (2011), o período mais propício ao aparecimento do mofo branco é no momento do fechamento da cultura, que na soja, pode coincidir com a emissão dos primeiros botões florais.

3.3 CONTROLE DO MOFO BRANCO

O controle do mofo branco é dificultado devido à permanência de escleródios viáveis por um longo tempo no solo (podem permanecer no solo por até 11 anos, conservando intacto seu poder patogênico), aliado ao fato de que os ascósporos podem ser provenientes de outros escleródios existentes a longas distâncias. Também, a falta de controle químico eficaz junto com a alta suscetibilidade de cultivares faz com que a contaminação nas áreas cultivadas seja facilitada (LEITE, 2005).

É necessário a utilização de sementes certificadas e com certificado fitossanitário de origem, uma vez que esse cuidado dificulta a introdução da doença em novas áreas. Para solos já infestados, se faz necessário o uso de medidas integradas de controle, devido a rapidez de desenvolvimento que a doença apresenta (OLIVEIRA, 2005). A rotação de culturas é fundamental para o manejo da doença e, em áreas que já ocorreram a epidemia, deve-se evitar o cultivo de plantas suscetíveis por um período de pelo menos quatro anos. Intercalar com culturas não suscetíveis, como as gramíneas (milho, trigo ou aveia), pode ser uma ferramenta para que ocorra a redução do inóculo (escleródios) (LEITE, 2006). Densidades maiores ou o uso de cultivares de porte ereto podem desfavorecer o contato de

plantas sadias com as infectadas, além de promover uma maior aeração entre as mesmas, diminuindo a umidade, e assim reduzindo as condições ao desenvolvimento do fungo.

Estudos mostram que espaçamentos maiores que 58 cm entre linhas podem diminuir até 50% a incidência do fungo comparado com espaçamentos menores que 50 cm (LEITE, 2006). Outra medida importante utilizada no manejo do mofo branco é o próprio sistema de cultivo, em que o sistema plantio direto pode manter palhada sobre o solo, podendo reduzir a intensidade da doença através da supressão física dos apotécios (NAPOLEAO, 2005), o revolvimento do solo e consequente enterro dos escleródios, também pode auxiliar no manejo, pois ficariam enterrados a uma profundidade de 20 a 30 cm, evitando sua germinação, assim como também auxiliaria no controle de plantas invasoras na entre safra (PRANDO, 2011).

A utilização de cultivares resistentes às doenças tem sido uma ferramenta de grande valia, uma vez que essas cultivares possuem genótipos que as fazem imunes a determinados patógenos, fazendo com que haja economia por parte dos agricultores e menor impacto ambiental. Entretanto, para o mofo branco ainda não foram encontrados genótipos que conferissem resistência genética, tendo apenas cultivares com genótipos de resistência parcial (SAGATA, 2010). Na escolha da cultivar deve-se optar por aquelas com resistência ao acamamento, floração mais concentrada e ciclo precoce, desta forma é possível diminuir as perdas de produção por meio do manejo do patógeno, pois o fungo irá se desenvolver de forma mais lenta ou tardiamente, diminuindo os danos (LOBO JUNIOR, 2012).

A eficiência do controle químico do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) na cultura da soja depende do princípio ativo do fungicida, do número de aplicações, do momento da aplicação e da tecnologia utilizada (CAMPOS *et al.*, 2008; CAMPOS *et al.*, 2009). Entretanto, Juliatti *et al.* (2010), diz que a eficiência do controle químico reside, prioritariamente, no caráter preventivo do seu uso. O controle curativo, apesar de reduzir comprovadamente o potencial de inoculo para safras posteriores, não reverte a situação das perdas causadas pelo fungo.

3.4 CONTROLE DO MOFO BRANCO UTILIZANDO HERBICIDAS

A incapacidade de um controle eficiente para sua proteção do patógeno pode levar a planta a lançar de mecanismos que às protejam, assim as plantas ao longo do tempo aperfeiçoaram em suas células, tanto defesas pré-formadas quanto as induzidas (HAMMOND-KOSACK *et al.*, 2000). Esses mecanismos de defesa protegem a planta de tal forma que podem levar à morte as células próximas ao local onde ocorre o dano pelo patógeno ou até mesmo a autodestruição de toda a planta (TAIZ *et al.*, 2002). Quando se aplica o herbicida, uma porção atinge as plantas daninhas e outra porção pode atingir a cultura de interesse, interagindo com essas plantas e causando efeitos secundários, podendo ocorrer efeitos fisiológicos que são induzidos por estes herbicidas, causando alterações no metabolismo secundário da planta. Assim, efeitos de supressão ou aumento da incidência e da severidade de doenças por herbicidas podem ocorrer (RIZZARDI *et al.*, 2003).

Portanto, estudos sobre esse efeito dos herbicidas sobre a cultura e seus efeitos na indução de resistência devem ser realizados para que se possa elucidar a efetividade do uso alternativo do produto para o controle do mofo branco. Dann *et al.* (1999), já verificaram a eficiência do Lactofen no controle da doença, uma vez que verificaram o aumento da concentração de gliceolina nas plantas de soja após sua aplicação. Quando uma substância é capaz de induzir a formação de fitoalexinas ou sintetizar outras enzimas em vegetais, como a gliceolina, esta substância recebe o nome de eliciadora. A atividade do agente indutor/eliciador não é a ação antipatógeno ou a sua transformação em agentes antipatogenicos, mas sim devida à capacidade do agente (herbicida) em sensibilizar a planta e a mesma ativar os seus mecanismos de defesa estruturais e bioquímicos em resposta a presença de um patógeno em potencial (PASCHOLATI, 2010).

Com a ação desse agente indutor a planta pode desenvolver tipos diferentes de resistência induzida, podendo ser a resistência sistêmica adquirida (RSA), tendo um efeito mais prolongado na planta, uma vez que envolve a expressão de genes, sendo esta a mais interessante para a proteção das mesmas do que a resistência sistêmica induzida (RSI) que não possui esse efeito duradouro e assim se perde mais rápida a capacidade de defesa na planta (CAMARGO 2011; STICHER *et al.*, 1997; PASCHOLATI *et al.*, 2010).

E desta forma, a atuação desses diferentes mecanismos tem por objetivo evitar ou atrasar a entrada de um microorganismo no interior da planta, e também em criar condições adversas para a colonização dos tecidos vegetais pelo patógeno.

O trabalho tem por finalidade verificar a ação dos herbicidas Lactofen, Bentazon e do fungicida Fluazinam no desenvolvimento do mofo branco na soja. Podendo assim avaliar e comparar os produtos conforme a época de aplicação quanto a severidade e incidência do mofo branco da soja e sua possível interação com o rendimento de grãos e seus componentes.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na fazenda Guarita, de propriedade dos irmãos Pernlochner, localizada no município de Coronel Domingos Soares-PR, com latitude 26°18'00"S e longitude 51°59'21"O, e uma altitude de 1110 m acima do nível do mar. O clima é do tipo Cfb (Koppen), temperado, com temperaturas médias no mês mais frio abaixo de 18 °C, com verões frescos e temperatura média no mês mais quente abaixo de 22 °C, não tendo estação seca definida (IAPAR, 2013).

A cultivar utilizada foi a BMX Energia, que possui altura de planta de 120 cm, flor de cor roxa, hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 5.0, com recomendação para as regiões frias do sul do Brasil e uma população de 200.000 a 250.00 sementes/ha⁻¹.

O plantio ocorreu no sistema plantio direto e quando as plantas atingirem o estágio V4 (quarto nó visível, terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida) foi então realizada a demarcação das parcelas de acordo com o croqui desenvolvido para o experimento.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e oito tratamentos: T1 (Testemunha absoluta), T2 (Testemunha comparativa, Fluazinam), T3 (Bentazon em V4), T4 (Lactofen em V4), T5 (Bentazon em Vn) e T6 (Lactofen em Vn), T7 (Bentazon V4+Vn) e T8 (Lactofen V4+Vn). As pulverizações dos herbicidas foram efetuadas em V4 e Vn (imediatamente antes do florescimento), tendo o tratamento com o fungicida Fluazinam como testemunha comparativa, que foi aplicado em R1+15 dias após, enquanto o tratamento sem aplicação foi a testemunha absoluta. As unidades experimentais (UE) foram compostas por cinco linhas com 5 metros de comprimento e espaçamento de 50cm entre linhas, totalizando 10 m².

O produto comercial utilizado como testemunha comparativa (Fluazinam) foi o Frowncide 500 SC, um fungicida/acaricida de contato, sendo fabricado pela Ishihara Brasil Defensivos, para o Bentazon o herbicida escolhido foi o Basagran 480, sendo um herbicida seletivo, de ação não sistêmica, fabricado pela Basf S.A., o outro produto utilizado foi o Naja, tendo como princípio ativo o Lactofen,

caracterizado por ser um herbicida pós-emergente, seletivo, indicado para o cultivo da soja, em que a empresa fabricante é a Milenia.

A aplicação dos produtos foi feita com pulverizador costal de CO², com pressão constante e vazão de 150 L ha⁻¹. As doses foram de acordo com a recomendada pelos fabricantes, e calculado para a volume de calda de 2 L, resultando nas doses de 13,33 mL de Fluazinam, 20 mL de Bentazon e 8 mL de Lactofen.

A área na qual o experimento foi implantado é naturalmente infestada com *S. sclerotiorum*, apresentando uma alta pressão de inóculo, sendo reflexo das condições climáticas propícias ao desenvolvimento do fungo e também a falta de uma correta rotação de culturas, predominando a sucessão de soja/milho.

Foram avaliados a incidência e a severidade do mofo branco e os componentes de rendimento da soja. Para a avaliação de incidência, cada planta que apresentar o sintoma visível do micélio foi considerada doente e para a severidade foi utilizada a escala proposta por Grau (1982), com notas atribuídas de acordo com a agressividade da doença, em que 0= planta sem sintomas, 1=planta atacada somente no ramo lateral, 2=planta atacada na haste principal mas sem ocorrer a morte da mesma e 3= planta morta. Sendo avaliadas 50 plantas por unidade experimental, divididas em três avaliações em R4, R5.1 e R5.5.

Para os componentes do rendimento foram colhidos 5 m² da área útil de cada unidade experimental, sendo estas as 3 linhas centrais de cada parcela, posteriormente foi feita a debulha de cada parcela em um batedor de cereais. Após debulha foram pesadas cada parcela e seu peso corrigido para 13% de umidade. O componente número de vagens foi feito através da contagem de vagens de 10 plantas aleatórias na parcela, assim como o número de grãos por vagens, dois grãos por vagem (2 gv) ou três grãos por vagem (3 gv). Para a massa de mil grãos foi feita a contagem de quatro repetições de 100 grãos, totalizando 400 grãos por parcela, e posterior pesagem e correção do peso para 13% de umidade.

Os dados obtidos serão submetidos a análise da variância e quando significativo, foi realizada a comparação múltipla de médias pelo teste Duncan a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o software estatístico Genes (CRUZ, 2006).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas análises estatísticas realizadas para os componentes do rendimento, houve diferença estatística apenas para a massa de mil grãos e entre os tratamentos não se obteve significância para o número de grãos por vagens (2 gv ou 3 gv), rendimento de grãos e número de vagens por plantas, como pode ser visto na Tab. 1 abaixo. No trabalho realizado por Arruda, 2014, em geral nos fatores de componentes do rendimento os tratamentos com herbicidas (Bentazon e Lactofen) foram superiores em valores, entretanto, não diferindo estatisticamente, porém houve incremento no número de sacas por ha¹ em comparação a testemunha.

Tabela 1. Comparação de médias entre os componente do rendimento da cultura da soja, número de grãos por vagens (gv), rendimento de grãos (rg), vagens por planta (vagens/pl) e massa de mil grãos (mmg). Coronel Domingos Soares, PR, 2013.

Tratamentos	Componentes do Rendimento				
	2 gv	3 gv	rg (g)	vagens/pl	mmg (g)
Testemunha	17,1 ns	21,7 ns	1489,8 ns	38,9 ns	153,5 ab
Fluazinam	22,1	25,4	1182,7	47,53	153,0 ab
Bentazon V4	22,7	26,3	1517,7	49,05	140,0 b
Lactofen V4	20,5	25,7	1571,8	46,18	149,6 ab
Bentazon Vn	21,7	26,5	1555,2	48,23	153,0 ab
Lactofen Vn	19,3	22,9	1349,4	42,15	139,5 b
Bent. V4+Vn	21,8	24,8	1655,7	46,58	149,2 ab
Lact. V4+Vn	20,5	24,1	1325,7	41,85	160,0 a

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Na variável severidade, o tratamento Testemunha absoluta diferiu do restante dos tratamentos, que por sua vez não diferiram entre si, tendo assim uma severidade superior significativa, valor este que se deve a este tratamento ter sido de pulverização com água, e assim não houve nenhum valor na porcentagem de controle.

É possível observar uma tendencia de desempenho dos produtos, tendo como maior rendimento de grãos o Bentazon V4+Vn (T7) que obteve a maior porcentagem de controle com 38,75% e tendo a menor severidade com 25,8, seguido do Lactofen V4 (T4) com o segundo melhor controle, de 38,35% e o Fluazinam (T2) com o menor controle e uma alta severidade tendo assim um menor

rendimento de grãos entre os tratamentos, com 1182,7 g, como pode ser melhor observado na Tab. 2.

Tabela 2. Médias de incidência, severidade e porcentagem de controle do mofo branco com a aplicação de Fluazinam, Bentazon e Lactofen em diferentes épocas. Coronel Domingo Soares, PR, 2013.

Tratamentos	Incidência/Controle		Severidade/Controle	
	%		%	
Testemunha	96,5 ns	0	42,2 a	0
Fluazinam	96	0,52	31,3 b	1,98
Bentazon V4	91,5	5,18	28,2 b	31,23
Lactofen V4	96	0,52	26,0 b	38,35
Bentazon Vn	93	3,63	27,7 b	34,39
Lactofen Vn	98,5	0	27,8 b	34
Bent. V4+Vn	94,5	2,07	25,8 b	38,75
Lact. V4+Vn	98,5	0	30,0 b	28,86
CV	5,68			14,16

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

O clima sendo um fator preponderante à doença, a umidade do solo fornecida pela chuva é um fator essencial ao desenvolvimento da mesma, assim como temperaturas amenas. Durante o período de janeiro a fevereiro de 2013, obteve-se uma pluviosidade adequada para que o solo se mantivesse úmido, o suficiente para que ocorressem as condições ao surgimento da doença (em torno de 205 mm), a temperatura por sua vez também desempenhou papel fundamental, pois se mantiveram próximas da média de 20°C, segundo IAPAR (2013), proporcionando condições ideais para a germinação dos escleródios, que por sua vez é a forma de inóculo mais importante (SCHNEIDER *et al.*, 2010). Uma forma para escapar desses fatores climáticos é observar a escolha da época de semeadura, e assim, não coincidir o período de floração com períodos de alta umidade e temperaturas amenas (em torno de 20 °C).

A recomendação técnica de aplicação do fungicida utilizado (Fluazinam) é de 2 a 3 aplicações por ciclo da cultura para a supressão do fungo (MIORINI, 2014). A bula do produto Frowncide 500 SC (Fluazinam), se recomenda que além da primeira aplicação logo no início do florescimento, se faça mais uma ou duas aplicações a cada sete ou dez dias, entretanto neste experimento foi realizada

apenas uma aplicação, no início do florescimento, podendo assim explicar o baixo valor de controle para este tratamento.

No trabalho de Arruda, 2014 foi obtido um controle de 51,3% da incidência e 60,5% da severidade do mofo branco ao utilizar o herbicida Bentazon em uma aplicação em V4, um valor alto que demonstra uma boa eficiência de controle, confirmando ser um potente indutor da síntese de fitoalexinas.

As maiores severidades atingiram os tratamentos T1 (Testemunha absoluta) e T2 (Fluazinam), sendo que este último não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, resultado semelhante ao encontrado por Pattis (2010), porém contrário aconteceu com Bernardi (2009) que conseguiu um controle de 76% em uma única aplicação em R1 de Fluazinam.

O herbicida Bentazon apresentou bons resultados numéricos, que pode ser atribuído ao fato de poder reduzir a germinação dos escleródios e também reduzir e deformar os apotécios que germinam, desta forma reduzem o potencial de inoculo (HUANG e BLACKSHAW, 1995). Dann *et al.* (1999), também observou a redução da doença ao se utilizar o herbicida Bentazon, assim como Arruda (2014). Já Nelson *et al.* (2002), verificou que com a utilização de Lactofen houve redução significativa de lesões em soja.

Observou-se que plantas de soja com elevada severidade do mofo branco, foram aquelas com menor rendimento de grãos (Tabela 1 e 2).

Os altos valores de incidência devem-se ao fato da alta pressão de inóculo presente na área e a pouca palhada sobre a superfície onde foi instalado o experimento, facilitando a liberação dos ascósporos formados pelos apotécios, pois não há uma barreira física eficiente que impeçam a principal fonte desse inóculo, assim como Ferraz *et al.* (1999) observaram.

6 CONCLUSÕES

Estatisticamente não houveram diferenças significativas para o rendimento da cultura, em que apenas a mmg se obteve um maior rendimento no tratamento Lactofen (V4+Vn).

O Bentazon aplicado em V4+Vn apresentou maior porcentagem de controle do mofo branco, 38,75%, entretanto sendo valores baixos.

Esperava-se um controle mais eficiente da incidência e severidade do mofo branco, por parte dos produtos, entretanto, as condições climáticas e a alta infestação do inóculo na área dificultaram o controle.

Outros estudos devem ser voltados a essa doença e seu controle, utilizando técnicas que possibilitem suprimir o patógeno de forma eficaz, e neste caso podendo diminuir o número de aplicações e/ou produtos e conseqüentemente os custos de produção.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale salientar que diferenças numéricas podem ser significativas quanto ao rendimento geral de uma lavoura, podendo assim obter mais sacas por hectare. Demonstrando a possibilidade de uso desses produtos para aumentar os lucros em uma lavoura.

Pesquisas posteriormente podem possibilitar a diminuição do número de aplicações dos agroquímicos que visam controlar a doença, e dessa forma contribuir com a menor contaminação do meio ambiente.

Além disso, poder oferecer mais uma alternativa no controle do mofo branco com a utilização de produtos diferenciados, que não sejam somente fungicidas, e ainda promover um duplo propósito com a utilização de herbicidas, ou seja, controlando plantas daninhas e ao mesmo tempo auxiliar no controle da doença.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.M.R.; PEREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, C.V.; GODOY, L.M.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.C. 2005. **Doenças da Soja. Manual de Fitopatologia. Vol. 2. Doenças das plantas cultivadas.** 4. ed. São Paulo, SP. P 569-588.
- ARRUDA, J. H. **Ação de Agroquímicos no Controle de Mofo Branco em Soja.** 70 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.
- BERNARDI, E. A. **Avaliação de fungicidas no controle da podridão de Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*) na cultura da soja.** 2009, 37p. Monografia-Curso de Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2009.
- CARMARGO, L. E. A. **Genética da Interação Patógeno-Hospedeiro. Manual de Fitopatologia – Princípios e Conceitos.** São Paulo: Agronomia Ceres. v.1. 4 ed. p. 119-132. 2011.
- CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C.P.; SILVA, J.R.C; GALVÃO, J.C.B. **Programa de aplicação dos fungicidas tiofanato metílico e fluazinam no controle do mofo branco em soja.** Tropical Plant Pathology. Brasília: v.33, p.172, 2008.
- CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C.P.; SILVA, J.R.C.; SILVA, A.F.; MORAES, E.B. **Eficácia do fungicida fluazinam no controle do mofo branco na cultura da soja.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 5., 2009; MERCOSOJA, 2009, Goiânia. Londrina: Embrapa Soja, 2009.
- CLARKSON, J. P.; STAVALEY, J.; PHELPS, K.; YOUNG, C. S.; WHIPPS, J.M. **Ascospore release and survival in *Sclerotinia sclerotiorum*.** Mycological Research. v. 107. p. 213-222. 2003.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes. Biometria.** Editora UFV. Viçosa MG. 382p. 2006.
- CONAB, 2013. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento, junho 2013 - Companhia Nacional de Abastecimento.**-Brasília:Conab,2013.
- DANN, E.K.; DIERS, B.W.; HAMMERSHMIDT,R. **Suppression of sclerotinia stem of soybean by lactofen herbicide treatment.** Phytopathology, Saint Paul, v.89, n.7, p.598-602, 1999

DA ROSA, C.R.E. **Manejo do mofo branco da soja**. Artigos Pionner 2008. Disponível em: www.pionnersementes.com.br/artigosdetalhe.aspx?id=113. Acesso em 17 de julho, 2013.

DEVINE, M.; DUKE, S. O.; FEDTKE, C. **Oxygen toxicity and herbicidal action; Secondary physiological effects of herbicides**. Physiology of herbicide action. New Jersey : Prentice-Hall, 1993. Cap.9, cap.16, p.177-188.

DUTTON, M. V.; EVANS, C. S. **Oxalate production by fungi: its role in pathogenicity and ecology in the soil environment**. Canadian Journal of Microbiology. v. 42. p. 881-895. 1996.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Livro: Tecnologias de Produção de Soja – Paraná – 2007**. Londrina: Embrapa Soja, 2006.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Documentos 256. **Manual de Identificação de Doenças de Soja**. Londrina - PR. Julho de 2005.

FERRAZ, L. C. L.; CAFÉ-FILHO, A. C.; NASSER, L. C. B.;AZEVEDO, J. A. **Effects of soil moisture, organic matter and Grass mulching on the carpogenic germination of sclerotia and infection of bean by *Sclerotinia sclerotiorum***. Plant Pathology 48. 1999.

FURLAN, S. H. **Manejo do Mofo Branco na Cultura da soja**. São Paulo. 2009. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=111. Acesso em 13 de Jun. 2014.

GRAU, C. R., Radke, V. L., and Gillespie, F. L. **Resistance of soybean cultivars to *Sclerotinia sclerotiorum***. Plant Disease. v.66, p.506-508,1982.

HAMMOND-KOSACK, K.; JONES, J.D.G. **Responses to plant pathogens. Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. Rockville: American Society of Plant Physiologists, p. 1102-1156. 2000.

HEGEDUS, D. D.; RIMMER, S R.; ***Sclerotinia sclerotiorum*: when "to be or not to be" a pathogen?** FEMS Microbiology Letters. v. 251. p. 177-184. 2005.

HENDERSON, R.M. **In inhibitory growth correlation in the apothecial stipe of *Sclerotinia sclerotiorum***. Nature. 1962.

HIRAKURI, H. H.; LAZZAROTTO, J. J. **Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro**. Embrapa Soja. Documento 319. Londrina. 2011.

HUANG, H. C. BLACKSHAW, R. E. **Influence of herbicides on the carpogenic germination of *Sclerotinia sclerotiorum***. Botanical bulletin of academia sínica, v. 36, p. 59-64, 1995.

IAPAR. Instituto agronômico do Paraná. **Classificação climática**. 2013. Disponível em:<www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso em 17 de julho, 2013.

IAPAR. Instituto agronômico do Paraná. **Monitoramento mensal**. 2013. Disponível em:< <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=635>>. Acesso em 09 de Agosto, 2013.

ITO, Margarida Fumiko; PARISI, João José Dias. **Mofa Branco: Doença que exige muita atenção principalmente no período outono inverno**. 2010. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/mofobranco.htm>. Acesso em 24 de Abril, 2013.

JACCOUD Filho, D. S., HENNEBERG, L., GRABICOSKI, E. M. G., VRISMAN, C. M., PIERRE, M. L. C., SARTORI, F. F., Cantele, M. **Importância do mofo branco para a agricultura brasileira**. XI Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes. Informativo Abrates vol. 21, n 3, 2011.

JULIATTI, F. C.; JULIATTI, F. C. A. **Podridão branca da haste da soja: Manejo e uso de fungicidas em busca de sustentabilidade nos sistemas de produção**. Uberlândia, MG. Composer, 2010.

JULIATTI, F.C.; REZENDE, A.A; CAIRES, A.M.; AGUIAR, P.; CARNEIRO, L.M.S. **Diferentes Manejos no controle da podridão branca da haste da soja**. Uberlândia, UFU. 2010. Reunião de pesquisa de soja da região central do Brasil, DF

LEITE, R. M. V. B. **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja**. Embrapa soja. Londrina, PR. 2005.

LEITE, R.M.V.B. **Podridão na haste ou mofo branco na cultura de soja causada por *Sclerotinia sclerotiorum* (lib.) de Bary**. Embrapa soja, Londrina, PR. 2006.

LYDON, John; DUKE, Stephen O. **Pesticide effects on secondary metabolism of higher plants**. Pestic. Sci., 25: 361-373. 1989.

LOBO JUNIOR, M. **Manejo do Mofo Branco**. Boletim Passarela da Soja e do Milho 2012, n. 4, p. 10, mar. 2012.

MAPA, 2013. **Ministério da Agricultura. Soja**. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>>. Acesso em 02 de julho, 2013.

MEYER, M.C.; NUNES JUNIOR, J.; PIMENTA, C.B.; SEII, A.H.; NUNES SOBRINHO, J.B.; COSTA, N.B.; GUARNIERI, S.F. **Eficiência de fungicidas no controle de mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em soja, no estado de Goiás.** XXXII Reuniao de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, SP, 2011.

MIORINI, T. J. J.; REATANO, C. G. **Efeito residual de fungicidas aplicados por fungigação para o controle do mofo branco do feijoeiro.** Programa em Pós-Graduação em Agronomia – Proteção de Plantas. UNESP/Botucatu-SP. 2014.

NAPOLEAO, R.; FILHO, A.C.C.; LOPES, C.A.; Nasser, L.C.B.; MAROUELLI, W.A. **Efeito da frequência de rega e da umidade do solo sobre a germinação carpogênica de *Sclerotinia sclerotiorum*.** Summa phytopathol. Vol.33 no1 Botucatu. 2007.

NAPOLEAO, R.L *et al.* **Intensidade do mofo branco do feijoeiro em plantio convencional e direto sob diferentes lamina d'água.** Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.30, n4, p.374-379, 2005. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010041582005000400006&lng=en&nrm=iso. Acesso em 17 de julho, 2013.

NASSER, Luiz Carlos Bhering; SPEHAR, Carlos Roberto. **Revista Cultivar Grandes Culturas – Podridão Branca.** Ed. 31, agosto de 2001. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=632>. Acesso em: 23 de Abril, 2012.

NELSON, K. A.; RENNER, K. A.; HAMMERSCHMIDT, R. **Effects os Protoporphyrinogen Oxidase Inhibitors on Soybean (*Glycibe max* L.) Response, *Sclerotinia sclerotiorum* Disease Development, and Phytoalexin Production by Soybean.** Weed Technology. v. 16. p. 353-359. 2002.

OLIVEIRA, S.H.F. **Manejo do Mofo Branco.** 2005. Revista DBO Agrotecnologia Ano 2 - n°4 – Maio/Junho 2005.

PASCHOLATI, S.; CIA, P. **Mecanismos bioquímicos na resistência de plantas as doenças.** Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP. Campinas, SP. 2010.

PASCHOLATI, S. F.; BLUMER, S.; REZENDE, D.C.; BRAND, S. C. **Indução de resistência Novos Conceitos e Aplicações.** Anais do X Simpósio de Controle de Doenças de Plantas e V Reunião Brasileira sobre Indução de Resistência em Plantas. Lavras-MG. 2010.

PATTIS, C. A. **Produtos Químicos no Controle do Mofo Branco na Cultura da Soja.** 40 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso). Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2010.

PHILLIPS, A. J. L. **Carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*: a review.** *Phytophylactica* 19:279-283. 1987.

PRANDO, M. Mofo Branco: **Plantio de soja merece atenção ao avanço do patógeno.** 2011. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25646&secao=Sanidade%20Vegetal>. Acesso em 06 de julho, 2013.

RADKE, V. L.; GRAU, C. R. **Effects of Herbicides on Carpogenic Germination of *Sclerotinia sclerotiorum*.** *Plant Disease*, v. 70, p. 19-23, 1986.

RIZZARDI, M.A.; FLECK, N.G.; BALBINOT, A.A. **Ação dos herbicidas sobre o mecanismos de defesa das plantas aos patógenos.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.5, p.957-965, 2003.

SAGATA, E. **Métodos de inoculação e avaliação da resistência de genótipos de soja à *Sclerotinia sclerotiorum*.** 2010. 56f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Instituto de Ciência Agrárias – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

SCHENEIDER, L.; ALVES, R. C.; PONTE, E. M. D. **Podridão branca da haste.** 2010. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/fitopatologia/ficha.php?id=255>. Acesso em 23 Abril, 2012.

SILVA NETO, S. P. da. **A evolução da produtividade da soja no Brasil.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/335/>. Acesso em 21 de junho, 2014.

STEADMAN, J.R. **White mold – a serious yield-limiting disease of bean.** *Plant Disease* 67: 346-350. 1983.

STICHER, L.; MAUCHI-MANI, B.; MÉTRAUX, J.P. **Systemic acquired resistance.** *Annual Review of Phytopathology*. v.35. p. 235-270. 1997.

TAIZ,L.; ZEIGER, E. **Metabólitos secundários e defesa vegetal.** *Fisiologia Vegetal*, ed° 3, Cap.13. p 311-333. Sunderland: Sinauer Associates, 2002.

USDA. **United States Departamento f Agriculture – Foreign Agricultural Service.** Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>. Acesso em: 24/04/2012.