



Universidade  
Estadual de Londrina

---

ANDRÉIA MARIA FARIA MACENA

**ASSOCIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE CONTROLE  
DE *Sclerotinia sclerotiorum* NA CULTURA DO FEIJOEIRO**

---

LONDRINA  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ANDRÉIA MARIA FARIA MACENA

**ASSOCIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE CONTROLE  
DE *Sclerotinia sclerotiorum* NA CULTURA DO FEIJOEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Agronomia, da  
Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Prof Dr. Marcelo G. Canteri

**LONDRINA  
2009**

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

M141a Macena, Andréia Maria Faria.  
Associação de diferentes métodos de controle de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura do feijoeiro / Andréia Maria Faria Macena. Londrina – 2009.  
55 f. : il.

Orientador: Marcelo Giovanetti Canteri.  
Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2009.  
Inclui bibliografia.

1. Feijão – Doenças e pragas – Teses. 2. Feijão – Mofo branco – Efeito dos fungicidas – Teses. 3. Mofo branco (Botânica) – Teses. 4. Solos – Manejo – Feijão – Teses. 5. *Phaseolus vulgaris* – Teses. 5. *Trichoderma* – Teses. I. Canteri, Marcelo Giovanetti. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

CDU 635.652

ANDREIA MARIA FARIA MACENA

**ASSOCIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE CONTROLE DE  
*SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* NA CULTURA DO FEIJOEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Agronomia, da  
Universidade Estadual de Londrina.

Aprovado em: 24/02/2010

COMISSÃO EXAMINADORA

|   |     |
|---|-----|
| Prof. Dr. Tadeu Takeyoshi Inoue               | UEM |
| Prof. Dr. Seiji Igarashi                      | UEL |
| Prof. Dr. Débora Cristina Santiago (suplente) | UEL |
| Prof. Dr. Dauri José Tessmann (suplente)      | UEM |

---

Prof. Dr. Marcelo Giovanetti Canteri  
Orientador  
Universidade Estadual de Londrina

## **DEDICATÓRIA**

A Deus pelo dom da vida e pela oportunidade de conhecer tantas pessoas e poder aprender com elas

Aos meus pais pela educação que me deram,  
base para construir o meu saber

Ao meu esposo pelo apoio e incentivo na  
minha realização profissional

A minha filha a maior de todas as  
minhas conquistas

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Dr. Marcelo Giovanetti Canteri, os maiores e mais sinceros agradecimentos. Pelo apoio nas horas difíceis e pela disposição de auxiliar sempre, por ter me ensinado a caminhar no sentido correto da pesquisa.

Ao professor e amigo Dr. Martin Homechin (*in memoriam*) pelos ensinamentos transmitidos, pela orientação e as idéias brilhantes na idealização inicial deste trabalho.

Aos Prof. Dr. Cássio Egidio Cavenaghi Prete e Dr. Claudemir Zucareli pela críticas construtivas, sugestões e empenho na correção em partes deste trabalho.

A todos os meus amigos e amigas que sempre estiveram presentes me aconselhando e incentivando com carinho e dedicação. Em especial para Aline Vanessa Sauer e Idenize Orsini pela constante carinho e auxílio nas minhas idas e volta.

À COAMO Cooperativa Agroindustrial Ltda do município de Manoel Ribas PR, pela disponibilização de área para ser conduzido o experimento e pela auxílio da assistência técnica realizada pelo engenheiro agrônomo José Petruise Ferreira Junior

A CAPES pela concessão da bolsa de estudo no decorrer dos estudos

MACENA, Andreia Maria Faria. **Associação de diferentes métodos de controle de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura do feijoeiro**. 2009. 55fls. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2009.

## RESUMO

A ocorrência de *Sclerotinia sclerotiorum* é uma das principais causas de redução da produtividade do feijoeiro, causando a depreciação da qualidade dos grãos ou até inviabilizando áreas de cultivo. Para minimizar as perdas provocadas pela doença, são recomendadas medidas de controle. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de fungicidas e de isolados de *Trichoderma* sp., e o manejo da densidade de semeadura e cobertura do solo no controle de *S. sclerotiorum*. Foram instalados dois experimentos em área com histórico de mofo branco, utilizando o cultivar de feijão IAC Alvorada. O delineamento experimental do primeiro experimento foi em blocos casualizados em arranjo fatorial de 2 x 4 + 1, correspondendo a dois isolados de *Trichoderma* sp. (TCH/UEL 1 e TCH/UEL 2) e quatro fungicidas (Iprodione, Fluazinam, Procimidone, Carbendazim) e 1 testemunha sem aplicação. O segundo experimento foi utilizado no mesmo delineamento experimental com arranjo de 2 x 3, correspondendo a dois sistemas de manejo de solo (com cobertura e sem cobertura) e 3 espaçamentos entrelinhas (20, 40 e 60 cm), ambos com quatro repetições. As variáveis analisadas foram número de apotécios, número de escleródios, escleródios remanescentes, severidade e incidência de *S. sclerotiorum*, peso 100 grão e produtividade. No primeiro experimento, independente da aplicação de *Trichoderma* sp., os fungicidas apresentaram eficiência na redução do mofo branco, o fungicida fluazinan foi superior na redução da incidência e AACPD, se comparado aos fungicidas iprodione, carbendazim e a testemunha. No segundo experimento os espaçamentos de 40 e 60 cm foram significativamente superiores ao de 20 cm, na redução número de escleródios, incidência, e progresso da doença (AACPD). Em ambos os experimento os parâmetros produtivos não foram influenciados significativamente pelo manejo.

**Palavras-chave:** Mofo branco. *Phaseolus vulgaris*. *Trichoderma* sp. Sistema manejo do solo.



MACENA, Andreia Maria Faria. **Evaluation of different methods control of *Sclerotinia sclerotiorum* in the culture of bean.** 2009. 55fls. Dissertation (Master in Agronomy) - State University of Londrina, Londrina. 2009.

### ABSTRACT

The occurrence of *Sclerotinia sclerotiorum* is a main cause of reduced bean's yield, may cause the depreciation of the grain quality or even derail cultivation areas. In minimize losses caused by the disease, measures are recommended integrated control. The objective of this study was to evaluate the effect of integrated application of fungicides and *Trichoderma* sp., in addition to handling in density the seeding and mulching of soil to control *S. sclerotiorum*. Two experiments were established in an area with a history of white mold, using the genotype of bean IAC. The experiment of the first experiment was a randomized block in factorial arrangement of 2 x 4 + 1, corresponding to two isolates of *Trichoderma* sp. (TCH / UEL 1 and TCH / UEL 2) and four fungicides (Iprodione, Fluazinan, Procimidone, Carbendazim) and 1 without application. The second experiment was the same experimental arrangement but with 2 x 3 corresponding to two systems of soil management (with coverage and uninsured) and 3 row spacing's (20, 40 and 60 cm) both experiments with four replications. The variables analyzed were the formation of apothecia, number of sclerotia, sclerotia remaining viable sclerotia, severity, incidence of *S. sclerotiorum*, 100 grain weight and yield. In the first experiment, independent of the application of *Trichoderma* sp., fungicides had the ability to reduce white mold, and fungicide fluazinan was superior in reducing the incidence and AUDPC, when compared to the fungicides iprodione, carbendazim and witness. In the second experiment management of spacing and coverage, but the densities of 40 and 60 cm were significantly higher than 20 cm, reducing the number of sclerotia, incidence, and disease progress (AUDPC). In both experiments the yield parameters were not influenced by management.

**Keywords:** White Mold. *Phaseolus vulgaris*. *Trichoderma* sp. Soil management.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>9</b>  |
| <br>  |           |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>  | <b>11</b> |
| 2.1 CULTURA DO FEIJOEIRO .....  | 11        |
| 2.2 PATÓGENO E A DOENÇA .....   | 12        |
| 2.3 MÉTODOS DE CONTROLE .....   | 14        |
| 2.3.1 Controle Biológico .....  | 14        |
| 2.3.2 Controle Químico .....  | 17        |
| 2.3.3 Controle Cultural .....   | 19        |
| <br>  |           |
| <b>3 ARTIGO A - ASSOCIAÇÃO DE ISOLADOS DE <i>TRICHODERMA SP.</i> E<br/>FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE <i>SCLEROTINIA SCLEROTIORUM</i>.....</b>       | <b>21</b> |
| RESUMO E ABSTRACT .....   | 21        |
| INTRODUÇÃO .....  | 22        |
| MATERIAL E MÉTODOS .....  | 22        |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 25        |
| CONCLUSÕES .....  | 28        |
| REFERÊNCIAS.....  | 38        |
| ANEXOS .....  | 30        |
| <br>  |           |
| <b>4 ARTIGO B - EFEITO DO ESPAÇAMENTO E DO MANEJO DE RESTOS<br/>CULTURAIS NO CONTROLE DE <i>SCLEROTINIA SCLEROTIORUM</i> DO<br/>FEIJOEIRO .....</b> | <b>33</b> |
| RESUMO E ABSTRACT .....   | 33        |
| INTRODUÇÃO .....  | 34        |
| MATERIAL E MÉTODOS .....  | 37        |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 39        |
| CONCLUSÕES.....   | 39        |
| REFERÊNCIAS.....  | 39        |
| ANEXOS .....  | 41        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CONCLUSÕES GERAIS .....</b>  | <b>44</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>45</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>51</b> |
| <b>ANEXO A - NORMAS PARA SUBMISSÃO DOS ARTIGOS PARA REVISTA CIÊNCIAS RURAL.....</b> | <b>52</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) tem aumentado sua importância em diversas culturas anuais no Brasil como soja, algodão e feijão. A ocorrência desta doença tem sido uma das principais causas da redução da produtividade do feijoeiro, e dependendo das condições ambientais pode causar depreciação da qualidade do produto ou até mesmo inviabilizar determinadas áreas para o cultivo.

O fungo *S. sclerotiorum* sobrevive no solo mediante estruturas de resistência denominadas de escleródio. A sua germinação pode ser miceliogênica causando infecção por meio da produção de micélio. O fungo também pode germinar de forma carpogênica, formando o apotécio que origina os ascósporos, que se disseminam e infectam as flores, folhas e vagens. Sintomas iniciais da doença são lesões encharcadas, como consequência os tecidos apresentam podridão mole e as folhas murcham e amarelecem. As sementes também podem ser infectadas, apresentando-se descoloridas, enrugadas e menores que as normais. Com a finalidade de minimizar as perdas provocadas pela doença, são recomendadas medidas integradas de controle químico, biológico e cultural.

O fungo do gênero *Trichoderma* spp. tem se destacado entre os antagonistas no controle biológico de *S. sclerotiorum*, porém dependendo do isolado ocorrem variações na eficiência de controle.

A eficiência no controle químico de mofo branco pode variar de acordo com o princípio ativo. Os fungicidas fluazinam, procimidone, vinclozolin, benomyl, tem se destacado em ensaios de eficiência no controle da doença.

O espaçamento entrelinha de plantio é considerado uma das práticas culturais mais importantes no controle de mofo branco (HALL, 1996), por aumentar a circulação de ar no dossel da cultura, diminuindo a umidade no sítio de infecção do patógeno (REIS et al., 1995).

A matéria orgânica no solo funciona como uma barreira física impedindo a liberação dos ascósporos pelo apotécio, e contribuindo para a proliferação de microorganismos antagonistas ao mofo branco.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a interação da aplicação de fungicidas e *Trichoderma* sp., como também de arranjos populacionais e manejo de cobertura de solo no controle de *S. sclerotiorum*.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A CULTURA DO FEIJOEIRO

Entre os maiores produtores de feijão comum, encontra-se o Brasil seguido do México (POMPEU et al., 1997). No Brasil é cultivado com maior frequência como cultura de subsistência, mas nos últimos tem-se verificado o cultivo em grande escala, adotando-se diversas tecnologias como irrigação, controle fitossanitário, colheita mecanizada (EMBRAPA, 2006).

De acordo com levantamento de 2009 da Companhia Nacional de Abastecimento, a produção da 1ª safra foi de 1,34 milhões de toneladas, distribuída em 1,44 milhões de hectares com rendimento médio de 938 kg ha<sup>-1</sup>, o aumento da área plantada foi de 9,5% se comparado à safra de 2007/08 (CONAB, 2009).

O feijão é uma dicotiledônea arbustiva do gênero *Phaseolus* no qual compreende aproximadamente 55 espécies, entre as mais cultivadas destaca-se o feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), sendo plantado em todo o Brasil cobrindo praticamente todos os meses do ano, considerando as três grandes safras: águas, secas e inverno. A primeira safra das águas é colhida entre os meses de novembro e abril. A segunda safra, que corresponde ao feijão da seca tem a colheita entre os meses de abril e junho e a terceira safra de inverno, cuja colheita ocorre de agosto a outubro (ARAUJO, 1996).

A ocorrência de doenças é uma das principais causas de redução da produtividade do feijoeiro, e dependendo das condições ambientais, podem causar perda total da produção, depreciando a qualidade do produto ou até inviabilizando determinadas áreas para o cultivo.

## 2.2 PATÓGENO E A DOENÇA

A *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary causadora do mofo branco tem sido considerado um dos patógenos fúngicos mais importantes no mundo, devido a gama de hospedeiros que ataca. Aproximadamente 400 espécies pertencentes a aproximadamente 200 gêneros botânicos. Entre as mais importantes culturas destacam - se o feijão, soja, girassol, algodão, tomate, batata e algumas leguminosas (AGRIOS, 1997), na cultura do feijão o mofo branco é uma doença relevante, pois reduz qualidade e produtividade dos grãos.

A ocorrência de *S. sclerotiorum* no Brasil foi relatada pela primeira vez em 1921 por Saccá, que verificou o fungo sobre *Solanum tuberosum* L., no estado de São Paulo. Nos anos seguintes, o patógeno foi verificado sobre diferentes hospedeiros em outros estados do País (GARCIA, 2008).

O fungo *Sclerotinia sclerotiorum* pertence à subdivisão *Ascomycotina*, classe *Leotiomycetes*, ordem *Helotiales* e família *Sclerotiniaceae*. A sobrevivência do fungo no solo pode ocorrer na ausência de hospedeiro suscetível, através de estruturas de resistência denominada de escleródio, que permanecem viáveis no solo por um período médio de cinco anos, podendo chegar até a 10 anos, dependendo do tipo de solo, pH, cultura anterior, condições ambientais e a presença de microrganismos que causam sua degradação.

A germinação dos escleródios no solo pode ocorrer por meio da produção de micélio (miceliogênica), no qual se desenvolve sobre substrato do solo que acaba infectando diretamente os caules das plantas causando tombamento em pré e pós emergência. A temperatura ótima para o desenvolvimento do micélio situa-se entre 18°C e 25°C (AGRIOS, 1997). O escleródio que se encontrar na superfície do solo até 5 cm de profundidade podem germinar carpogênicamente originando o apotécio, que possui uma estrutura em forma de taça pedicelada, carnosa e de cor rosada, cujo diâmetro varia de 5 a 15 milímetros. As condições ótimas para a produção do apotécio são 10 a 14 dias com potencial matricial de água do solo de - 250 kPa e temperaturas entre 15 e 18 °C , podendo ser inibido por temperaturas superiores a 20 °C, o tempo de vida pode variar de 5 a 10 dias (ABAWI & GROGAN, 1975).

Os apotécios são constituídos das ascas que produzem cerca de  $3 \times 10^7$  ascósporos, que são expelidos nas folhas e inflorescências da planta sob um período de 5 a 10 dias (SCHWARTZ & STEADMAN, 1978). A abrangência dos ascósporos é restrita a área em torno do ponto de liberação, pois devido à localização do apotécio no solo, raramente os ascósporos atinge as correntes de ar. Para que os ascósporos germinem é necessário temperaturas em torno de 20 °C sendo limitante a temperaturas superiores a 30 °C e inferiores a 5 °C, além da temperatura é necessário também alguma fonte de energia exógena, que no campo é obtida das flores da planta (AGRIOS, 1997). A penetração dos ascósporos ocorre com maior frequência de forma direta através da cutícula da planta, formando apressório que variam desde o tipo simples até o de colchões de infecções semelhantes aos produzidos por *Rhizoctonia* (ABAWI et al., 1975; PURDY, 1958).

Nos tecidos infectados da planta, ocorre o desenvolvimento de hifa em vesícula localizada entre a cutícula e a camada de células da epiderme e intercelularmente ao córtex da planta (LUMSDEN & DOW, 1973). Após a colonização do tecido a massa de hifas começa a emergir dos estômatos ou das aberturas da cutícula, formando uma rede micelial semelhante a floco de algodão, originando os escleródios (ABAWI et al., 1975; PURDY, 1958).

Quando a cultura é colhida, muitos dos escleródios formados nos tecidos caem no solo, tornam se fonte de inóculo para culturas subseqüentes. Para que ocorra novamente a germinação carpogênica deste escleródio é necessário que ocorra a superação de dormência, que geralmente não ocorre na mesma estação na qual foi produzido. Desta forma, a disseminação secundária do inóculo é restringida e o progresso da doença ocorre apenas pelo contato dos tecidos infectados com os sadios, conseqüentemente, do ponto de vista epidemiológico o mofo branco é classificado como uma “doença de juro simples” (VANDER, 1963).

No campo a doença pode ser iniciada a partir de sementes infectadas, ou por meio dos ascósporos que são produzidos no apotécio, sendo rara a ocorrência a partir do micélio originados dos escleródios. A infecção inicial pode ocorrer cerca de 10 a 15 cm do solo na junção do pecíolo com a haste da planta, onde as flores ficam aderidas (TU, 1985) ou nos órgãos aéreos, principalmente nas flores.



Os sintomas iniciais da doença são lesões encharcadas, produzidas devido à diluição da lamela média da planta, ocasionadas por enzimas pectíneas produzidas pelo fungo. Posteriormente, ocorre um crescimento micelial branco que adquire uma coloração de chocolate a marrom, e com o progresso da doença as folhas murcham e amarelecem, tornam-se secas, leves e quebradiças. As sementes infectadas ficam sem brilho, enrugadas e mais leves que as normais (CARDOSO, 1994).

Para minimizar as perdas provocadas pela doença em solos infestados de escleródios, sob condições ambientais favoráveis ( $\leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), freqüentes nos meses de junho a setembro, recomenda-se medidas integradas de controle. Considerando que o uso de apenas fungicidas, não tem se mostrado eficiente, recomenda-se o incremento de microorganismos antagônicos e também de práticas culturais.

## 2.3 MÉTODOS DE CONTROLE

### 2.3.1 Controle Biológico

O controle biológico pode ser definido como uma prática que visa o controle de um patógeno, através de um microorganismo antagonista de ocorrência natural ou introduzido em massa ambiente (AGRIOS, 1997). Para o controle biológico de *S. Sclerotiorum* existem mais de 30 fungos e bactérias com ação antagonista ao patógeno, atuando como parasitas de esclerócios ou prevenindo a germinação carpogênica, e conseqüentemente reduzindo o inóculo no solo.

Dentre os fungos antagonistas encontram-se: *Trichoderma spp.* (DAVET, 1987); *Gliocladium roseum* (PHILLIPS, 1986, MUELLER et al., 1985; TU, 1980); *G. virens* (TU, 1980); *Coniothyrium minitans* (ADAMS, 1989; HUANG, 1980); *Dictyosporium elevans*, *Teratosperma oligocladium* (ADAMS, 1989), *Epicoccum purpurascens* (ZHOU e REELEDER, 1989), *Sporodesmium sclerotivorum* (ADAMS e AYERS, 1982). Entre os principais antagonistas a espécie de *Trichoderma spp*

tem sido apontada com um dos mais promissores no controle, sua ação foi demonstrada pela primeira vez em 1932 por Weindling, que sugeriu seu uso no controle de doença (CASSIOLATO, 1996).

O gênero *Trichoderma spp* é classificado como um fungo imperfeito pertencente à subdivisão *Deuteromycotina*, ordem *Hifomicetes*, família *Moniliaceae* com diferentes espécies que são geneticamente distintas (MELO, 1996). Por tratar-se de um microrganismo necrotrófico apresenta grande eficácia no controle de fungos fitopatogênicos (MELO, 1998), principalmente aqueles com estruturas de resistência como esporos, escleródios, clamidósporos e microescleródios que são considerados difíceis de serem atacadas por microrganismos (MENEZES, 2009).

A sua ação como antagonista ocorre principalmente devido à ação de antibiose, competição, hiperparasitismo, ou indução de resistência (GAUCH, 1996). A antibiose pode ser definida como uma interação entre os organismos, no qual um ou mais metabólitos são produzidos pelo antagonista, com efeito danoso sobre o patógeno (BETTIOL, 1991). O hiperparasitismo consiste em um microrganismo parasitando o outro, no caso específico do *Trichoderma spp*, ele detecta e localiza a hifa do fungo suscetível, cresce em sua direção, formando estrutura semelhante a um apressório e enrola-se, penetra e digere a hifa do fungo patogênico (SILVA, 1997). Já o processo de competição ocorre quando há uma interação entre dois ou mais organismos, ocorrendo uma competição principalmente por nutriente, espaço (BETTIOL, 1991). De acordo com Harman et al., (2004) o *Trichoderma spp.* pode competir com propágulos de fungos fitopatogênicos por exsudatos liberados pela semente no processo de germinação. O processo de indução de resistência ocorre em algumas linhagens de *Trichoderma spp.* que possuem a capacidade de desencadear uma série de alterações morfológicas e bioquímicas na planta, levando à ativação dos seus mecanismos de defesa contra vários fitopatógenos.

A eficiência no controle de *S. sclerotiorum* “in vitro” pela utilização de *Trichoderma spp*, tem sido evidenciada por diversos autores entre os quais, Delgado (2007) que constatou entre os diferentes isolados de *Trichoderma spp* (*T. pseudokoningii*, *T. inhamantum*, *T. aureoviride*, *T. stromaticum*, *T. longibrachiatum*) um alto grau de antagonismo, evidenciando a capacidade de inibição de crescimento micelial e da formação de escleródio. Dados que corroboram com Santos e Dhingra

(1982), que ao avaliarem “*in vitro*” diferentes isolados de *T. koningii*, *T. pseudokoningii* e *T. harzianum* observaram a destruição dos escleródios em percentuais de 62 e 100%, após 30 dias.

O controle biológico da *S. sclerotiorum* a campo pode ocorrer por meio da introdução do *Trichoderma* spp, que pode ser mediante a da introdução de produtos a base de *Trichoderma* spp. A aplicação pode ser feita tanto nos órgãos de propagação das plantas quanto no solo, porém neste último caso deve ser feito alguns meses antes do semeadura da cultura. A eficiência dos bioprodutos é afetada diretamente pelos fatores bióticos locais (organismos vivos presentes) e abióticos (tipo de solo, umidade, pH e temperatura, aeração, teor de matéria orgânica) (COOKE & BAKER, 1983). Por ser um organismo vivo ele precisa de condições adequadas para sobreviver, colonizar e se multiplicar na planta ou no ambiente onde serão aplicados, por isto não podem ser utilizados em áreas com condições ambientais e biológicas muito diferentes daquela de sua origem.

Os níveis controle do mofo branco por *Trichoderma* spp., pode variar de acordo com os isolado das diferentes espécies. Além da variabilidade entre isolados, pode ocorrer também diferença na ação, dependendo da temperatura, umidade e tipo de solo.

De acordo com Santos e Dringa (1982), estudando ação de diferentes isolados de *T. koningii*, observaram uma variação na concentração de conídios produzidos no período de incubação no solo, o isolado que produziu a maior concentração de conídios proporcionou os menores números de escleródios viáveis. A variabilidade no controle também foi evidenciada por Ethur (2005) em teste “*in vitro*” com 73 isolados apenas 11% não apresentaram nenhuma inibição no crescimento, os demais 89% apresentaram índices variados de inibição micelial de *S. sclerotiorum*.

O *Trichoderma* spp. pode ser aplicado separadamente ou em combinação com outros antagonistas ou, ainda, com fungicidas comumente empregados no controle de fitopatógenos, neste caso é necessário conhecer a resistência do fungo quanto aos mesmos. Segundo Silva (1982) o *Trichoderma* spp. tem comportamento variável aos fungicidas, tolerando os fungicidas captan, iprodione, etheridiazole, PCNB e thiram, mas não tolerante aos benzimidazóis.

Segundo ABD-EL MOITY et al. (1982), a combinação de iprodione com um isolado de *T. harzianum*, resistente a iprodione, resultou em um alto índice de controle de *S. cepivorum*, em cebola, quando comparado ao emprego somente do fungicida. Em condições de campo GULLINO & GARIBALDI (1988) verificou que isolados de *Trichoderma spp.* resistente a diferentes fungicidas tinham a capacidade de controle de *Botrytis cinerea*, sendo os melhores resultados obtidos com a combinação de fungicida (benomil ou vinclozolin) e controle biológico.

### 2.3.2 CONTROLE QUÍMICO

De acordo com indicadores agrícolas, a utilização de fungicida como método de controle tende a aumentar em muitas culturas, este fato está diretamente relacionado com a utilização prática cultural, como monocultura, que tem favorecido algumas doenças (AZEVEDO, 2003). O controle químico de doença de planta é uma das medidas mais empregadas na agricultura, por poder prevenir infecções de patógenos que pode se instalar ou controlar infecções já instaladas nos tecidos da planta hospedeira (ZAMBOLIM et al., 2007).

O controle químico do mofo branco no feijoeiro tem apresentado diferentes níveis de eficiência em função da densidade de inóculo no solo, estágio da epidemia, grau de cobertura das plantas pelo fungicida, número de pulverização, fungitoxidade, dose, época de aplicação, volume e equipamento de aplicação, espaçamento de plantas, incidência e severidade da doença (VIERA, 1994).

Para o controle de estruturas de resistência (esclerócios) de *S. sclerotiorum* no solo, utiliza-se os fungicidas do grupo químico do dicarboximida (AZEVEDO, 1996), a eficiência destes fungicidas pode variar de acordo com a densidade de inóculos na área. Resultados de pesquisa comprovam que o fungicida procimidone não controla a doença quando há mais de 19 escleródios por m<sup>2</sup> no solo (COSTA, 1997), e o benomyl não apresenta controle com mais de 20 escleródios por m<sup>2</sup> (LETHAM et al., 1976). É importante também conhecer os efeitos específicos dos fungicidas no ciclo de vida do patógeno, principalmente de *S. sclerotiorum* que apresenta duas formas de infecção (miceliogênica e carpogênica).

Costa (2004) simulando o efeito da aplicação de fungicidas via solo sobre a germinação carpogênica e miceliogênica em laboratório, comprovou que os fungicidas vinclozolin e fluazinam apresentaram 100% de eficiência na inibição da formação de apotécio enquanto o iprodione e procimidone apresentaram eficiência de 85% e 95%, respectivamente. Dados que corroboram com os obtidos por Oliveira (1998) que observou que o melhor resultado foi obtido com aplicação do fungicida fluazinam quando comparado aos demais fungicidas estudados. Porém, alguns resultados com a comprovada eficiência de fungicidas sob condições de laboratório e casa de vegetação podem não demonstrar eficiência quando utilizados a campo. Em alguns casos específicos a inibição de apotécios não é observada a campo, como em cultivos irrigados ou em época com altos índices pluviométricos, que permite que os fungicidas sejam lavados rapidamente dos escleródios.

O uso do fungicida em parte aérea pode ser necessário quando outras medidas não são suficientes para assegurar o controle da doença. As pulverizações devem ser realizadas uniformemente, com uma boa distribuição nos tecidos da planta, utilizando um volume médio de calda de 500 litros por hectare, aplicados com pulverizadores tratorizados ou através do uso de pivô central, adicionado à água de irrigação (fungigação) (FURLAN, 2009). O momento de aplicação é um dos principais fatores para o sucesso no controle químico conhecendo a importância do estágio de florescimento na incidência da doença, considera se está época imprescindível a proteção das plantas (STEADMAN, 1983).

Segundo Natti (1971) estudando o efeito da aplicação de benomyl em diferentes estágios na cultura do feijoeiro, verificou a melhor eficiência quando a pulverização foi efetuada poucos dias antes do estágio de plena floração. Furlan (2006), que também ao avaliar os melhores estágios de aplicação, obteve uma melhor eficiência no controle de mofo branco, quando as aplicações foram efetuadas de 3 a 5 dias antes da abertura das primeiras flores e repetida após a abertura das primeiras flores.

Em campo, Oliveira (1998) verificou que o maior nível de eficiência no controle do mofo branco foi obtido com o fungicida fluazinan, seguido de procimidone, vinclozolin, benomyl e carbendazim, quando pulverizados no pré-florescimento (estádio R5) e no florescimento (estádio R6). Porém, Garcia (2008) verificou que o fungicida iprodione apresentou 90% na redução da severidade da

doença quando comparados aos fungicidas, vinclozolin, ciproconazol + propiconazol, protioconazol, epoxiconazol + piraclostrobina e fluazinam. Resultados que corroboram com os obtidos por Dario et al., (1996) que também comprovou a eficiência do iprodione se comparado ao vinclozolin.

### 2.3.3 Controle Cultural

O controle cultural consiste na manipulação de práticas culturais visando criar situação desfavorável ao patógeno. Segundo Hall (1996) entre as práticas mais importantes no controle de mofo branco na cultura do feijoeiro destaca-se o espaçamento entre linhas no plantio. Vários trabalhos têm comprovado que o aumento do espaçamento entre linha e uma baixa população de plantas, diminui a incidência de mofo branco tanto na cultura do feijão (PARK, 1993) quanto em outras culturas, como no algodão (SUASSUNA, 2009), na soja (GRAU & RADKE, 1984) e no girassol (HOES & HUANG, 1985). A redução da população de plantas ou densidade de plantio pode influenciar no microclima no dossel das plantas, aumentando a circulação de ar entres as plantas, diminuindo a umidade no sitio de infecção do patógeno (ERLEI et al., 2005).

Embora uma menor densidade do plantio desfavoreça o desenvolvimento de *S. sclerotiorum*, pode ocorrer uma redução na produtividade da cultura, pois a população de planta diminui (NAPOLEÃO, 2006). Saindon et al. (1995) estudando espaçamento entre linha de 30 cm e 60 cm, verificou maior incidência da doença no menor espaçamento, porém a perda na produção foi de 13,7% e 15,4% respectivamente, comparados ao espaçamento de 20 cm.

O manejo do *S. sclerotiorum* pela prática do uso do sistema de plantio direto pode aumentar a matéria orgânica no solo e permitir a proliferação de microorganismo antagonista, além disto, o material orgânico sobre a superfície funciona como uma barreira física impedindo a liberação dos ascósporos pelo apotécio (PAULA et al., 2009). Fato comprovado por Nasser & Sutton (1993) que observou uma redução na intensidade da doença na cultura do feijão devido à barreira mecânica propiciada pela palha do arroz, ocorrendo uma redução de 43%

na viabilidade dos esclerócios e 20% no plantio sem palha de arroz (KARL et al.,1997).

Outra prática cultural adequada ao manejo do mofo branco é o plantio direto sobre palhada de *Brachiaria* sp. Segundo estudos de Napoleão (2005) após a dessecação de *B. ruziziensis* instalada há pelo menos 80 dias com cinco plantas / m<sup>2</sup>, possibilitou a formação de palhada, altamente eficiente impedir a germinação dos apotécios. Este dados corroboram com Brandão et al. (2008) que observaram menores índices de inibição carpogênica em solo de vegetação nativa, seguido de solo cultivado com *B. ruziziensis* onde a germinação do apotécio foi elevada.

### 3 ARTIGO A - ASSOCIAÇÃO DE ISOLADOS DE *TRICHODERMA SP.* E FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE *SCLEROTINIA SCLEROTIURUM*

Associação de isolados de *Trichoderma sp.* e fungicidas para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum*

Association of *Trichoderma sp.* and fungicides in the control *Sclerotinia sclerotiorum*

Andreia Maria Faria Macena <sup>1</sup> Marcelo Giovanetti Canteri <sup>2</sup>

#### RESUMO

A utilização de métodos de controle química e cultural promove maior eficiência no controle de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura do feijoeiro. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de associações de isolados de *Trichoderma sp.* com diferentes fungicidas para o controle de *S. sclerotiorum* na cultura do feijoeiro. O delineamento experimento foi de bloco casualizados, no esquema fatorial 2 x 4 + 1, constituído de nove tratamentos com quatro repetições. O primeiro fator foi o isolado de *Trichoderma sp.*, com dois níveis de controle; TCH/UEL 1 e TCH/UEL 2; e o segundo fator foi o fungicida com quatro níveis de controle: Iprodione, Fluazinam, Procimidone, Carbendazim; acrescidos de uma testemunha (sem aplicação). As variáveis analisadas foram a área abaixo da curva de progresso (AACPD), incidência da doença, números escleródios remanescentes, peso de 100 sementes e produtividade. Entre as variáveis analisadas apenas a AACPD e incidência apresentaram diferença significativa no fator fungicida, não sendo constatada interação entre os isolados de *Trichoderma sp.* e os fungicidas. O fungicida fluazinam foi significativamente superior aos fungicidas iprodione, carbendazim e a testemunha na redução da doença. Independe da aplicação do controle biológico os fungicidas apresentaram eficiência na redução do mofo branco.

**Palavras Chaves:** Controle Biológico, Controle Químico, Manejo Integrado, *Sclerotinia sclerotiorum*

#### ABSTRACT

The use of methods of chemical and cultural control promotes greater efficiency in the control of mold (*Sclerotinia sclerotiorum*) in beans crop. The objective of this study was to evaluate the associations between isolates of *Trichoderma sp.* with fungicides for control of *S.*

---

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

<sup>2</sup>\*Departamento de Fitopatologia, <sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina (UEL), CEP 86051-990, Londrina, PR, Brasil. E-mail: canteri@uel.br. Autor para correspondência.



*sclerotiorum* in bean crop. The experimental design was randomized block in a factorial 2 x 4 + 1, consisting of nine treatments with four replications. The first factor was isolated from *Trichoderma sp.*, with two levels of control; TCH / UEL 1 and TCH / UEL 2; and the second factor was the fungicide with four levels of control: iprodione, fluazinan, procymidone, carbendazim; plus a witness (without application). The variables analyzed were area under the disease progress curve (AUDPC), incidence of the disease, sclerotia remaining numbers, 100 seed weight and yield. Among the variables analyzed only the incidence and AUDPC and incidence showed significant differences for the factor fungicide, is not an interaction between the isolates and the fungicide tested. The fungicide fluazinan was significantly superior in reducing the incidence when compared to the fungicides iprodione, carbendazim and witness. Independent of the application of *Trichoderma sp.*, fungicides had the ability to reduce white mold.

**Keywords:** Biological Control. Chemical Control. Integrated Management. *Sclerotinia sclerotiorum*.

## INTRODUÇÃO

Na agricultura moderna qualquer medida de controle a ser adotada não deve ser recomendada isoladamente, deve levar em consideração os aspectos econômicos e ecológicos (PANDOLFO, 2007).

O manejo integrado é, portanto um sistema de apoio a tomada de decisão para seleção e uso de táticas de controle de doenças de plantas (ZAMBOLIM, 2000). No manejo integrado visando o controle de mofo branco na cultura do feijoeiro integra os métodos culturais, químicos e biológicos.

O controle biológico visa o controle de um patógeno, com uso de um microorganismo antagonista (AGRIOS, 1997). Para o controle de *S. sclerotiorum* as espécies de *Trichoderma spp.* tem sido apontadas como um dos mais promissores antagonistas (CASSIOLATO, 1996), sendo que cada isolado das diferentes espécies podem apresentam diferentes níveis ao mofo branco (DENNIS, 1971).

O controle químico do mofo branco no feijoeiro tem apresentado diferentes níveis de controle dependendo do fungicida (HENNING et al., 2009), número de pulverização (FURLAN, 2006), fungitoxidade, dose, época de aplicação, volume e equipamento de

aplicação (VIERA, 2001), espaçamento entre plantas (NAPOLEÃO, 2006) incidência e severidade da doença.

O uso do fungicida em parte aérea pode ser necessário quando outras medidas não são suficientes para assegurar o controle das doenças (FURLAN, 2006). Na seleção do fungicida para o controle do mofo, deve-se considerar as diferentes fases de reprodução do patógeno, além da sua fungitoxicidade ao antagonistas (OLIVEIRA, 1998).

Entres os mais eficientes fungicidas para o controle de mofo branco, destacam-se os do grupo químico da dicarboximidas (iprodione, procimidona, vinclozolin, carbendazim) e benzimidazois (benomyl, tiofanato metílico) (AZEVEDO, 2003).

A aplicação de microorganismos antagonistas em associação com fungicidas, aplicados em diferentes estágios da cultura, tem sido difundida para o controle de *S. sclerotiorum* em diversas culturas (SILVA, 2007), o pêssego (MOREIRA, 2006), morango (COTA, 2008), e o feijão (FIGUEIREDO, 2005).

Este trabalho teve a finalidade de avaliar a eficiência entre associações de isolados de *Trichoderma sp.* com fungicidas para o controle de *S. sclerotiorum* na cultura do feijoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Manoel Ribas – PR, em área com sistema de plantio direto, e com histórico de ocorrência do mofo branco nos últimos dois anos. A semeadura foi realizada em 05 de março de 2009, utilizando a cultivar de feijão IAC Alvorada da classe carioca, Tipo III de hábito de crescimento indeterminado.

De acordo com a classificação de Koppen (KOPPEN, 1936), a região apresenta um clima subtropical úmido mesotérmico. As coordenadas geográficas são latitude 24°30'57" S, longitude 51°40'04 e altitude 880m.

Segundo a carta de levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná EMBRAPA (1981), a área experimental apresenta um solo de textura argilosa da classe Latossolo Vermelho Distrófico. A adubação de semeadura foi realizada com a aplicação de 248 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-20-20 de (N-P-K) e de cobertura com aplicação de 104 kg ha<sup>-1</sup> de super N (45% de N).

As unidades experimentais foram constituídas de parcelas de 4 m de comprimento por 2,4 m de largura, totalizando uma área de 9,6 m<sup>2</sup> e de 4,8 m<sup>2</sup> de área útil. O delineamento foi realizado em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4 + 1, constituído de nove tratamentos com quatro repetições. O primeiro fator foi o isolado de *Trichoderma sp.*, com dois níveis de controle; TCH/UEL 1 e TCH/UEL 2; o segundo fator, o fungicida com quatro níveis de controle: Iprodione, Fluazinam, Procimidone, Carbendazim; acrescidos de uma testemunha (sem aplicação).

Os isolados do fungo *Trichoderma sp.*, foram selecionados anteriormente em testes de confrontação direta in vitro com *S. sclerotiorum* no Laboratório de Fitopatologia da UEL. A aplicação do *Trichoderma sp.*, foi realizada via solo em restos culturas de trigo e de soja 180 e 30 dias de antes da semeadura do feijão, respectivamente, utilizando a concentração de 10<sup>7</sup> esporos/mL, com volume de calda equivalente a 300 L ha<sup>-1</sup>.

As aplicações dos fungicidas foram efetuadas no estágio R5 (início da fase reprodutiva) com um volume de calda equivalente a 300 L ha<sup>-1</sup>. Em ambas as aplicações foi utilizando um pulverizador costal com pressão constante (mantido por CO<sup>2</sup> comprimido) a 30 lpf/pol<sup>2</sup>, munido de barras com quatro bicos AXI 11002, distanciados 0,5 m entre si.

Avaliou-se o número de apotécios formados a partir do estágio R5, amostrando se três pontos de 1 m<sup>2</sup> por parcela com o auxílio de um gabarito. Para facilitar a visualização e contagem dos apotécios foi utilizado um pincel para a retirada da cobertura do solo.

A quantidade de escleródios remanescentes na palhada foi quantificada no final do estágio R9 (maturação fisiológica) com a amostragem e peneiramento de três amostra por parcela de 2 kg de solo a 5 cm de profundidade.

A quantificação da severidade e incidência de *S. sclerotiorum* foi feita através da escala diagramática de AZEVEDO (1998), amostrando-se 20 plantas por parcela, a partir do estágio R1 com intervalo de 5 dias.

O percentual médio da severidade obtido em cada avaliação foi integrado em função do tempo (dias decorridos entre leituras consecutivas) para determinação da variável área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os valores de AACPD foram calculados conforme equação proposta por (CAMPBELL & MADDEN, 1990).

$$\text{Como: AACPD} = \sum [(Y1 + Y2)/2] \times (t2 - t1).$$

Onde: y1 e y2 são as percentagens de área foliar afetada pela doença, nos tempos t2 e t1, sendo t2 e t1 as datas de duas leituras de severidade consecutivas.

As plantas da área útil de cada parcela foram colhidas, trilhadas e peneiradas manualmente. Para proceder a determinação do peso de 100 grãos e produtividade foi ajustada a umidade inicial para 13%, e após recolhidas quatro amostras por tratamento.

Após a obtenção dos dados foi realizado a análise de variância. Quando a interação foi significativa, foram realizados os desdobramentos dos fatores e as médias submetidas a análise de regressão.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A severidade da doença iniciou em 25 de abril, época na qual a cultura apresentava se no estágio reprodutivo R1. Tanto nos tratamentos com controle quanto sem controle, a partir desta data se observou um acréscimo na severidade. Os maiores percentuais de

severidade observados foram de 35% no tratamento sem controle e 12,6% no tratamento com controle (Figura 1).

De acordo com GARCIA (2008) em trabalho sob condições de inoculação artificial a campo com mofo branco, observou percentuais de 85% de severidade no tratamento sem controle. OLIVEIRA (1998), sob condições de inoculação natural a campo, observou 55% de severidade de doença no tratamento sem controle. Comparados os percentuais de severidade obtidos como outros trabalhos, verifica-se que a severidade ocorrida foi baixa neste trabalho.

De acordo com as condições climáticas, ocorridas no período das avaliações, verificou-se que a partir de 25 de abril a 20 maio, as temperaturas médias estiveram entre 18 a 25 °C, que segundo AGRIOS (1997), são as adequadas para o desenvolvimento micelial do fungo. Porém apesar das temperaturas propícias, ocorreram médias de umidade do ar abaixo de 90%, das quais são desfavoráveis ao desenvolvimento da doença (FURLAN, 2009). Este fator possivelmente deve ter limitado a ocorrência de altos níveis de severidade da doença.

Observando os resultados da análise de variância (Tabela 1), verificou-se diferença significativa nas variáveis áreas abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e incidência para o fator fungicida, e na comparação entre a testemunha e fungicidas. Não foi constatada interação significativa entre os isolados e os de fungicidas testados.

Todos os tratamentos que receberam os fungicidas superaram a testemunha, indicando que o controle da doença foi realizado de forma eficiente pelos produtos. Em relação à área de progressão da doença (AACPD), todos os fungicidas apresentaram-se iguais, não diferindo estatisticamente entre si. O fungicida fluazinam apresentou menor incidência, diferindo estatisticamente dos fungicidas iprodione, carbendazim e da testemunha (Tabela 2).

Em trabalho semelhante PAULA et al., (2009), testando fungicidas e *Trichoderma spp.* verificou que o fungicida fluazinam e procimidone foram mais eficientes no controle micelial do patógeno, se comparado a aplicação de *Trichoderma spp.*, que não reduziu a

intensidade da doença. OLIVEIRA (1998), avaliando diferentes fungicidas no controle de mofo branco do feijoeiro, também obteve os menores médias de incidência e severidade com o fungicida fluazinam, seguido de procimidone, vinclozolin, e carbendazim, quando pulverizados no pré-florescimento. De acordo com HENNING et al., (2009), o fungicida fluazinam também apresentou um dos melhores resultados na redução da incidência de mofo branco em soja, quando comparados aos fungicidas do grupo das dicarboximida (carbendazim iprodione, procimidone). Os fungicidas apresentaram se iguais na formação de escleródio, diferindo estatisticamente apenas da testemunha.

A resposta da AACPD em função da incidência foi significativos em todos os tratamentos (Figura 2), indicando que com aumento dos números de plantas infectadas resulta em um acréscimo na AACPD. Quando se analisa (Figura 3) a formação dos números de escleródio em função da incidência, verifica-se que apenas os fungicidas iprodione e procimidone não apresentaram respostas lineares significativa com coeficientes de determinação de  $R^2=0,23$  e  $R^2=0,36$  respectivamente. Provavelmente este fato ocorre por apresentarem se mais eficientes na inibição da formação de escleródio, quando comparados aos demais fungicidas.

Os fungicidas não apresentaram diferença estatística quanto à produtividade e peso de 100 grãos (Tabela 3). Alguns trabalhos apresentaram a mesma resposta como de HENNING (2009), que ao avaliar diversos fungicidas entrem os quais fluazinam, procimidone, carbendazim no controle de mofo branco da soja, verificou diferença significativa entre a testemunha e os tratamentos apenas para a incidência, e nenhuma diferença na produtividade e peso de 1000 grãos. SILVA et al. (2007), também verificou que os fungicidas frutriafol + tiofanato metílico, triazol + benzimidazol, reduziram a incidência do mofo branco da soja em relação a testemunha, mas o peso de mil grãos e produtividade não foram afetados.

## CONCLUSÃO

Não ocorreu nenhuma interação entre os isolados e fungicidas testados. O fungicida fluazinam apresentou melhor desempenho na redução da incidência da doença se comparado aos fungicidas iprodione, carbendazim e a testemunha.

Não houve resposta significativa nas variáveis pesos de 100 sementes e produtividade

## REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. Plant diseases caused by nematodes. In: GEORGE, N.; AGRIOS, F.N. (Ed.). **Plant pathology**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 565-597.
- AZEVEDO, L. A. S. **Fungicidas protetores**: fundamentos para o uso racional. São Paulo: Syngenta, 2003.
- \_\_\_\_\_. **Manual de quantificação de doença de planta**. São Paulo: Novartis Biociência, 1998.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: Wiley, 1990.
- CASSIOLATO, A. M. R.; BAKER, R.; MELO, I. S. Parasitismo de *Sclerotinia* e *S. minor* por mutante de *Trichoderma harzianum* em segmento de aipo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 120-122, 1996.
- COTA, L. V. *Clonostachys rosea* no controle biológico e manejo integrado de mofo cinzento do morangueiro. 2008. 64 p. **Dissertação** (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- DENNIS, C.; WEBSTER, J. Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma* I. Production of non volatile antibiotic. **Transactions British Mycological Society**, Cambridge, GB, v.57, n. 1, p.25-39, 2007.
- EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Londrina. EMBRAPA, 1981. Mapa.
- FURLAN, S. H. Novas estratégias de controle de mofo branco, antracnose e macrophomina na cultura do feijoeiro. In: FANCELLI, A. L. **Feijão**: tópicos especiais de manejo. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2009. p. 53-59.
- FURLAN, S. H.; SARTORATO, A. CASTOR, F.C. Doenças do feijoeiro. In: SILVA, C. C.; DEL PELOSO, M. J. (Org.). **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro**

comum na região central-brasileira 2005-2007. Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA, 2006. p. 47-76.

GARCIA, R. A. **Eficiência de fungicidas sobre o crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* e podridão branca da haste de soja**. UFU. 2008. 34 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitopatologia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

HENNING, A. A.; PAULA, H. Y. F. SOUZA, C. F. Avaliação de princípios ativos para o controle químico de mofo branco (*Sclerotinia Sclerotiorum*) em soja-safra 2008/2009. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 9, n. 1, p.29-31, 2009.

KÖPPEN, W. Das geographische system der klimare. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Ed.). **Handbuch der klimatologie**. Berlin: Gebruder Borntraeger, 1936. v. 1, p. 1-44,

NAPOLEÃO, R.; CAFÉ FILHO, A. C; LOPES, C. A.; NASSER, L. C. B. Effect of plant spacing and bean cultivar on white mold and seed sanity. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 32, n. 1, p. 64, 2006.

OLIVEIRA, S.H.F.; KIMATI, H. **Controle químico de *Sclerotinia sclerotiorum* em feijoeiro**: ação in vitro sobre o ciclo de vida, ação preventiva e curativa em condições controladas, eficiência e modo de aplicação em campo. 1998. Tese. (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PANDOLFO, J. D.; MATSUNURA, A. T. S. Efeito antagônico de *Trichoderma* sp. e de fungicidas in vitro sobre o desenvolvimento de *Fusarium oxysporum* f.sp.phaseolu. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 260, 2007.

PAULA JUNIOR, T. J. VIERA, R. F.; ROCHA, R. R et al. White mold intensity on common bean in response to plant density, irrigation frequency, grass mulching, *Trichoderma* spp., and fungicide. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 1, p. 44-48, 2009.

SILVA, J. B. T.; MELLO, S. C. M. **Utilização de *trichoderma* no controle de fungos fitopatogênicos**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. (Documentos, 241).

SILVA, M. O.; BETTA, L.; NEVES, D. L.; RIBEIRO, G. C. Avaliação da eficiência de fungicida no controle de mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 40., 2007, Brasília. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2007, p. 299.

VIEIRA, R. F.; PAULA JUNIOR, T. J.; PERES, A. P.; MACHADO, J. C. Fungicidas aplicados via água de irrigação no controle do mofo-branco no feijoeiro e incidência do patógeno na semente. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 770, 2001.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F. X. R. **Controle químico de doença de hortaliças no contexto de manejo integrado de doenças**. In: ZAMBOLIM, Manejo integrado doença, pragas e plantas daninhas. Viçosa: UFV, 2000. p.89.



## ANEXOS

**Tabela 1** - Áreas abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), Incidência, Números de escleródios, Peso de 100 grãos (P100G) e produtividade em resposta a aplicação de fungicidas e de isolados de *Trichoderma sp.*

| Fator de Variação     | G.L | Quadrados Médios |            |               |         |               |
|-----------------------|-----|------------------|------------|---------------|---------|---------------|
|                       |     | AACPD            | Incidência | N Escleródios | P100G   | Produtividade |
| Isolado               | 1   | 25.830.078       | 0.0122     | 0.0313        | 0.0013  | 87.781.250    |
| Fungicida             | 3   | 227262370 *      | 13179*     | 21.979        | 0.0071  | 45.485.833    |
| Isolado x Fungicida   | 3   | 5.257.162        | 0.013      | 18.646        | 0.0237  | 90.958.750    |
| Fatorial x Testemunha | 1   | 489.024*         | 20.980*    | 0.6709*       | 0.3489* | 102.980       |
| Blocos                | 3   | 899.479          | 0.9937     | 18.646        | 0.0188  | 544.090.833   |
| Resíduo               | 21  | 35.632.905       | 11.978     | 11.027        | 0.018   | 162.344.405   |
| C.V (%)               |     | 40.9             | 24.35      | 51.7          | 0.66    | 8.2           |

\* Significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 2** – Eficiência dos fungicidas iprodione, fluazinam, procimidone, carbendazim na redução da AACPD (área abaixo curva de progresso), incidência e números de escleródios de *S. sclerotiorum*.

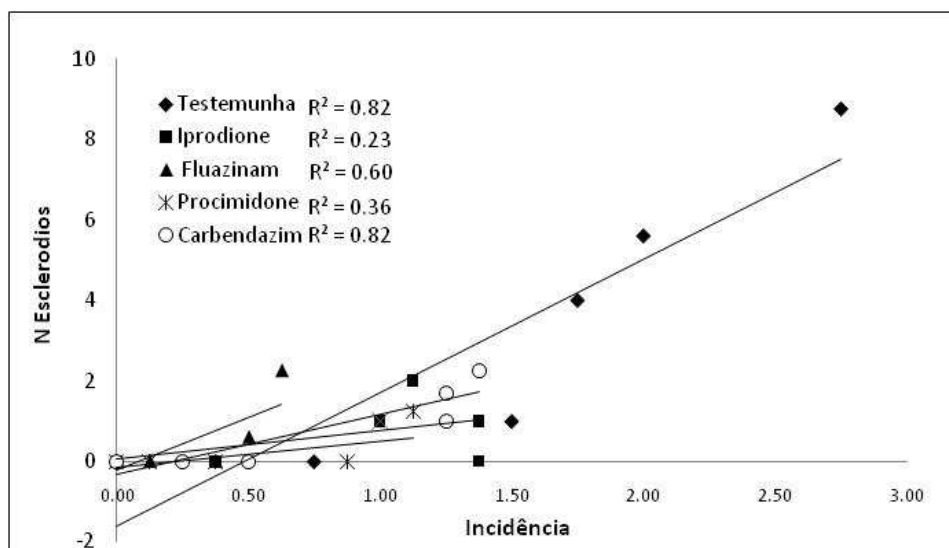
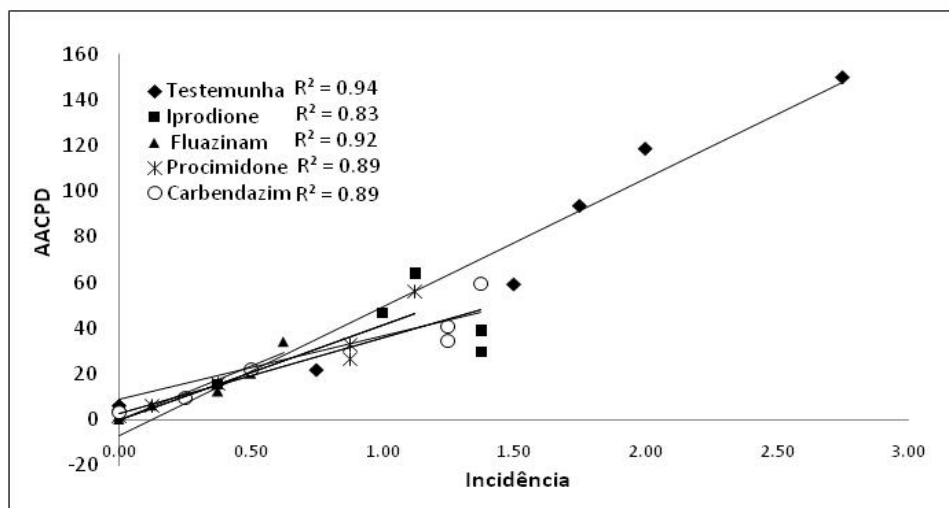
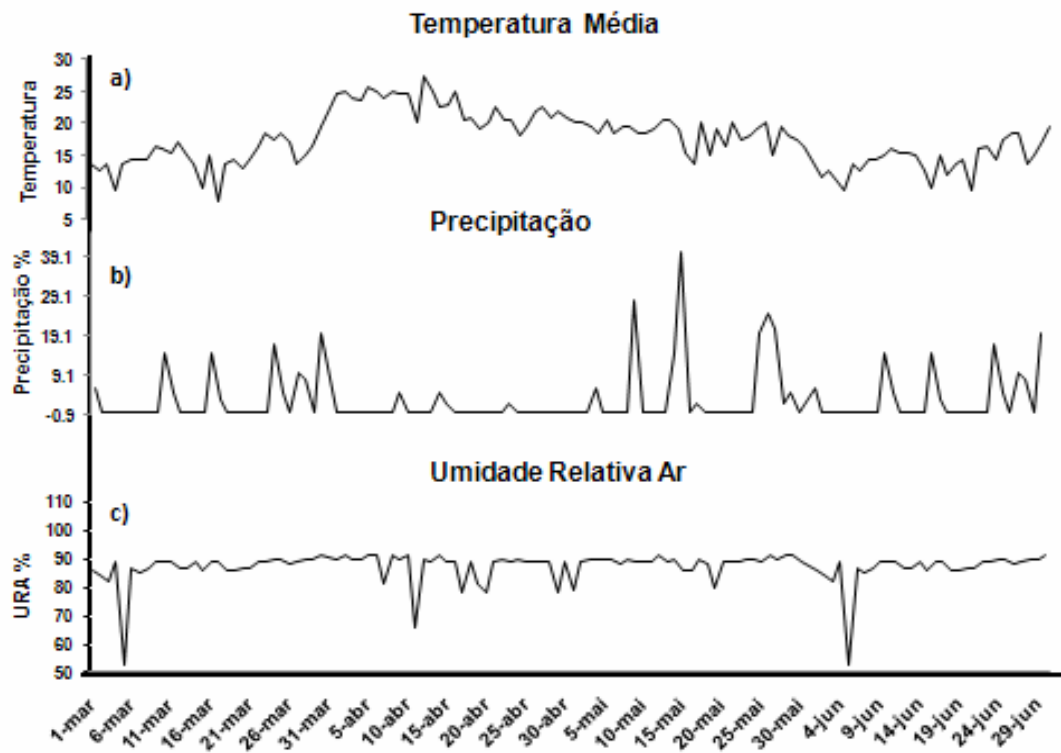
| Tratamentos | AACPD     |          | Incidência % |         | N de Escleródios |         |
|-------------|-----------|----------|--------------|---------|------------------|---------|
|             | TCH1      | TCH2     | TCH1         | TCH 2   | TCH 1            | TCH 2   |
| Testemunha  | 450 Aa*   | 450 Aa   | 1,87Aa       | 2.02Aa  | 8.75 Aa          | 8.75 Aa |
| Iprodione   | 212.5 Aab | 187.5 Ab | 1.12Ab       | 1.25Ab  | 3.0 Ab           | 1.75 Ab |
| Fluazinam   | 71.87 Ab  | 78.1 Ab  | 0.5Ac        | 0.8Ac   | 1.75 Ab          | 2.75 Ab |
| Procimidone | 153.1 Ab  | 125.0 Ab | 0.89Abc      | 0.98Abc | 1.25 Ab          | 1.25 Ab |
| Carbendazim | 181.2 Aab | 156.2 Ab | 1.12Ab       | 1.24Ab  | 2.0 Ab           | 2.5 Ab  |
| C.V (%)     | 33.8      | 34.1     | 18.55        | 16.9    | 23.8             | 24.6    |

\* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5% de significância

**Tabela 3** – Peso 100 grãos (g) e produtividade (Kg/ha) da cultivar de feijão IAC Alvorada, em função da aplicação dos fungicidas iprodione, fluazinam, procimidone, carbendazim.

| Tratamentos | Peso 100 Grãos (g) |          | Produtividade (Kg/há) |           |
|-------------|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
|             | TCH 1              | TCH 2    | TCH 1                 | TCH 12    |
| Iprodione   | 20.27 Aa*          | 20.35 Aa | 1619.2 Aa             | 1555.7 Aa |
| Fluazinam   | 20.37 Aa           | 20.22 Aa | 1513.7 Aa             | 1573.7 Aa |
| Procimidone | 20.22 Aa           | 20.3 Aa  | 1569.7 Aa             | 1537.5 Aa |
| Carbendazim | 20.27 Aa           | 20.22 Aa | 1580.5 Aa             | 1483.7 Aa |
| C.V.(%)     |                    |          |                       |           |

• Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5% de significância



**Legendas.**

**Figura 1** - Comportamento das variáveis meteorológicas a) temperatura média b) precipitação c) umidade relativa do ar entre os meses de março à junho.

**Figura 2** - Influência da incidência sobre a AACPD em diferentes tratamentos.

**Figura 3** - Influência da incidência sobre o número de escleródios em diferentes tratamentos.

#### 4 ARTIGO B - EFEITO DO ESPAÇAMENTO E DO MANEJO DE RESTOS CULTURAIS NO CONTROLE DE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* DO FEIJOEIRO

##### Efeito do espaçamento e do manejo de restos culturais no controle de *Sclerotinia sclerotiorum* do feijoeiro

##### Effect of plant spacing and remaining cultural in the control of (*Sclerotinia sclerotiorum*) of the bean

Andreia Maria Faria Macena <sup>1</sup> Marcelo Giovanetti Canteri <sup>2</sup>

#### RESUMO

Entre as práticas mais importantes no controle de mofo branco na cultura do feijoeiro destaca se o espaçamento entrelinhas e o manejo dos restos culturais, práticas que propiciam situação desfavorável ao patógeno. O objetivo deste trabalho foi avaliar o manejo integrado do espaçamento entrelinhas e da cobertura do solo no controle de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura do feijoeiro. O delineamento experimental foi em bloco casualizados, no esquema fatorial 2 x 3, constituído de seis tratamentos com quatro repetições. O primeiro fator foi o manejo de restos culturais, com dois níveis de manejo (com cobertura e sem cobertura de solo). O segundo fator foi espaçamentos entre linhas, com três níveis (20, 40 e 60 cm). As variáveis analisadas foram a área abaixo da curva de progresso (AACPD), incidência da doença, números de escleródios, peso de 100 sementes e produtividade. Não foi verificada interação significativa entre o manejo dos restos culturais e dos espaçamentos. Os espaçamentos de 40 e 60 cm entrelinhas foram significativamente superiores ao de 20 cm, na redução número de escleródios, incidência, e progresso doença (AACPD). Os parâmetros produtivos não foram afetados significativamente pela variação dos espaçamentos.

**Palavras Chaves:** Cobertura Solo, Espaçamento entre linhas, Incidência de Mofo Branco

#### ABSTRACT

Among the most important practices in the control of white mold in beans crop highlights the spacing and management of crop residues, both practices provide a disadvantage to the pathogen. The objective of this study was to evaluate the integrated management of crop residues and the spacing in the control of *Sclerotinia sclerotiorum* in bean crop. The experimental design was a randomized block in factorial 2 x 3, consisting of six treatments with four replications. The first factor was the management of crop residues, with two levels of management (with coverage and without coverage). The second factor was spacings, with three levels (20, 40 and 60 cm). The variables analyzed were under area the disease progress curve (AUDPC), incidence of the disease, sclerotia remaining numbers, 100 seed weight and yield. There was no significant interaction between the management of crop residues and spacing. The spacing of 40 and 60 cm were significantly higher than 20 cm,

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

<sup>2</sup>\*Departamento de Fitopatologia, <sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina (UEL), CEP 86051-990, Londrina, PR, Brasil. E-mail: canteri@uel.br Autor para correspondência.

reducing the number of sclerotia, incidence, and disease progress (AUDPC). The production parameters were not significantly affected by the change in spacing.

**Keywords:** Soil Coverage, Seeding Density, Incidence of White Mold

## INTRODUÇÃO

O controle cultural consiste na manipulação de práticas culturais visando criar situação desfavorável ao desenvolvimento do patógeno (REIS & FORCELINI, 1995).

Segundo HALL (1963), entre as práticas mais importantes no controle de mofo branco na cultura do feijoeiro destaca se o espaçamento entre linhas no plantio. Vários trabalhos têm comprovado que o aumento do espaçamento entre linha e uma baixa população de plantas, diminui a incidência de mofo branco tanto na cultura do feijão (PARK, 1963) quanto em outras culturas, como algodão (SUASSUNA, 2009), soja (GRAU & RADKE, 1984) girassol (HOES & HUANG, 1975).

O manejo do *S. sclerotiorum* pela prática do uso de cobertura do solo funciona como uma barreira física impedindo a liberação dos ascósporos e a formação do apotécio. A formação do apotécio é afetada pela cobertura através da redução da radiação solar no solo (FERRAZ et al., 1999), e por interferir na emissão do estirpe sobre a superfície do solo (NAPOLEÃO et al., 2005).

A matéria orgânica do solo também permite a proliferação de microorganismos como o *Trichoderma spp.*, que são habitantes do solo e antagonistas a *S. sclerotiorum* (PAULA et al., 2009). Porém estruturas de resistência dos anos anteriores do mofo branco também podem permanecer na matéria orgânica do solo ocasionando alta incidência da doença (REIS, 1988).

O objetivo do presente experimento foi de avaliar a eficiência de controle *S. sclerotiorum* através do manejo restos culturais e do uso de diferentes espaçamentos entre linha.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Manoel Ribas – PR em área com histórico de ocorrência do mofo branco nos últimos três anos. As coordenadas geográficas são “latitude 26°30’57” S, longitude 52°50’04 e altitude 890m. Segundo KOPPEN (1936), a região de estudo apresenta um clima subtropical úmido mesotérmico, as condições climáticas foram monitoradas diariamente e coletados para posterior análise do comportamento da doença.

A área experimental apresenta um solo de textura argilosa, sendo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, conforme carta de levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná EMBRAPA (1981). A adubação de semeadura foi realizada pela aplicação de 248 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-20-20 de (N-P-K) e de cobertura com aplicação de 104 kg ha<sup>-1</sup> de super N (45% de N).

As unidades experimentais foram constituídas por parcelas de 4 m de comprimento por 2,4 m de largura, totalizando uma área de 9,6 m<sup>2</sup> e de 4,8 m<sup>2</sup> de área útil. O delineamento experimental foi em bloco casualizados em esquema fatorial 2 x 3, constituído de seis tratamentos com quatro repetições. O primeiro fator foi o manejo de restos culturais, com dois níveis de manejo de solo (com cobertura e sem cobertura). O segundo fator foram três níveis 20 40 e 60 cm de espaçamentos entre linhas.

Foi utilizado a cultivar IAC Alvorada da classe carioca, Tipo III e de hábito de crescimento indeterminado. A semeadura foi realizada em 11 de outubro de 2009, com equipamento manual “matraca” em espaçamentos de 20, 40 e 60 cm entrelinhas, proporcionando uma variação de 5, 10, e 15 plantas por metro linear respectivamente, mantendo uma população de plantas de 250.000 mil plantas ha<sup>1</sup>.

O manejo do solo sem cobertura constituiu na retirada dos resíduos de trigo antes da semeadura do feijão. Os resíduos vegetais retirados foram peneirados para verificar a presença escleródio, e quando presentes foram devolvidos a parcela de origem.

Na condução da cultura foi necessário o controle de plantas daninhas de folha larga foi realizado a aplicação dos herbicidas fomesafen (0,6 L ha<sup>-1</sup>) e do bentazon (0,8 L ha<sup>-1</sup>) aos 20 dias após a emergência (DAE), para controle de folha estreita aplicado o cletodim (0,4 L ha<sup>-1</sup>) aos 25 (DAE). O controle de percevejos e ácaros foi realizado com três aplicações dos inseticidas metamidofós (0,7 L ha<sup>-1</sup>) aplicado aos 45 DAE (0,8 L ha<sup>-1</sup>) aos 69 DAE, e do triazophós (1,0 L ha<sup>-1</sup>) aos 58 DAE.

Avaliou-se o número de apotécios formados a partir do estágio R1, amostrando se três pontos de 1 m<sup>2</sup> por parcela com o auxílio de um gabarito. Para facilitar a visualização e contagem dos apotécios foi utilizado um pincel para a retirada da cobertura do solo.

A quantificação da severidade e incidência de *S. sclerotiorum* foi feita através da escala diagramática de AZEVEDO (1998), amostrando-se 20 plantas por parcela, a partir do estágio R1 em intervalos de 5 dias.

A quantidade de escleródios remanescentes na palhada foi quantificada no final do estágio R9 (maturação fisiológica) com a amostragem e peneiramento de três amostras por parcela de 2 kg de solo a 5 cm de profundidade.

O percentual médio da severidade obtido em cada avaliação foi integrado em função do tempo (dias decorridos entre leituras consecutivas) para determinação da variável área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

Os valores de AACPD foram calculados conforme equação proposta por (CAMPBELL & MADDEN, 1990).

$$\text{Como: AACPD} = \sum [(Y1 + Y2)/2] \times (t2 - t1).$$

Onde:  $y_1$  e  $y_2$  são as percentagens de área foliar afetada pela doença, nos tempos  $t_2$  e  $t_1$ , sendo  $t_2$  e  $t_1$  as datas de duas leituras de severidade consecutivas.

As plantas da área útil de cada parcela foram colhidas, trilhadas e peneiradas manualmente. Para proceder a determinação do peso de 100 grãos e produtividade foi ajustada a umidade inicial para 13%, e após recolhidas quatro amostras por tratamento.

Após a obtenção dos dados foi realizada a análise de variância. Quando a interação foi significativa, foram realizados os desdobramentos e a análise de regressão.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Analisando-se as condições climáticas no período de ocorrência da doença (30 de novembro a 30 de dezembro) conforme Figura 1. Verificou-se que as temperaturas máximas diárias estiveram acima da faixa adequada para o desenvolvimento micelial da doença, que situa - se entre 18 °C e 25 °C. Porém na maioria dos dias ocorreu umidade do ar acima de 90%, que são as adequadas para desenvolvimento doença (AGRIOS, 1997). Os elevados índices pluviométricos observados, característicos do cultivo de feijão das águas foram favoráveis ao molhamento foliar para desenvolvimento micelial do patógeno (HUANG et al., 1998). Apesar da temperatura não ter sido ótima para o desenvolvimento da doença na planta, a umidade relativas do ar e os altos índices pluviométricos contribuíram para a ocorrência da doença.

No decorrer das avaliações não foi observadas a produção de apotécios em nenhum dos tratamentos, um dos fatores que possivelmente limitou a produção de apotécio foi à ocorrência de temperaturas médias diárias acima de 20 °C. De acordo ABAWI & GROGAN (1975) para que ocorra a produção do apotécio são necessárias temperaturas diárias entre 15 °C e 18 °C, sendo que temperaturas superiores a 20 °C inibem sua produção.



Os resultados apresentados na Tabela 1 indicam que não ocorreu interação significativa entre os fatores cobertura e espaçamento em nenhuma das variáveis analisadas. Apenas ocorreu diferença significativa para o fator espaçamento, nas variáveis AACPD, incidência e nos números de escleródios.

De acordo com a análise de regressão Figura 2, verificou que a resposta da variação da AACPD, incidência e números de escleródios em função da variação do espaçamento, apresentaram uma resposta linear significativa com coeficientes de determinação de  $R^2 = 0,82$ ,  $R^2 = 0,99$  e  $R^2 = 0,80$ , respectivamente. Os espaçamentos de 40 e 60 cm entre linhas foram superiores ao de 20 cm na redução da AACPD, incidência e números de escleródios (Tabela 2). Segundo TU (1997), a densidade elevada de plantas reduz a circulação de ar e aumentado a umidade no dossel da planta, favorecendo o desenvolvimento micelial da doença e a formação de escleródio na planta. Além disto, as plantas doentes têm maior probabilidade de entrarem em contato plantas sadias.

Dados corroboram com os obtidos por COYNE (1977), que estudando o espaçamento da cultivar de feijão Aurora, verificou maior severidade do mofo branco no espaçamento de 30,5 cm se comparados a de 40 cm entre linhas. HAWTHORNE (1974) também observou que o aumento no espaçamento de cultivares de alface suscetível a *Sclerotinia Minor*, promoveu a redução na severidade da doença. Porém NAPOLEÃO, (2006) estudando os espaçamentos de 30, 45 e 60 cm entrelinha em planta de feijão, não verificou diferença estatística na redução da incidência e da severidade do mofo branco.

Tanto o peso de 100 grãos e a produtividade não foi afetado pela variação do espaçamento entre linhas (Tabela 3). Diversos trabalhos entre eles (PAULA, 2009), indicam que aumentos no espaçamento promovem perdas na produtividade, pois a densidade de planta diminui. Porém neste trabalho população se manteve constante.

## CONCLUSÃO

Não foi verificada interação significativa entre a presença ou ausência de restos culturais e os espaçamentos. Os espaçamentos de 40 e 60 cm promoveram menor número de escleródios e menor incidência e severidade do mofo branco. Os parâmetros produtivos não foram afetados significativamente pela presença ou ausência de restos culturais e pela variação no espaçamento entre linhas.

## REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. Plant diseases caused by nematodes. In: GEORGE, N.; AGRIOS, F.N. (Ed.). **Plant pathology**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 565-597.
- ABAWI, G. S.; POLACH, F. J; MOLIN, I. N. Infection of bean by ascospores of *Whetzelinia sclerotiorum*. **Phytopathology**, St Paul, v. 65, p. 673-678, 1975.
- AZEVEDO, L. A. S. **Manual de quantificação de doença de planta**. São Paulo: Novartis Biociência, 1998.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: Wiley, 1990.
- COYNE, D. P.; STEADMAN. J. R. Reaction of phaseolus dry bean germ plasm to *Sclerotinia Sclerotiorum*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 61, p. 226- 230, 1977.
- EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Londrina. EMBRAPA, 1981. Mapa.
- FERRAZ, L. C. L.; CAFÉ FILHO, A. C.; NASSER, L. C. B.; AZEVEDO, J. Effects of soil moisture, organic matter and grass mulching on the carpogenic germination of sclerotia and infection of bean by *Sclerotinia sclerotiorum*. **Plant Pathology**, London, v. 48, p. 77-82, 1999.
- GRAU, C. R.; RADKE, V. L. Effects of cultivars and cultural practices on *Sclerotinia* stem rot of soybean. **Plant Disease**, St. Paul, v. 68, n. 1, p. 56-58, 1984.
- HALL, R.; NASSER, L. C. B. Practice and precept in cultural management of bean diseases. **Canadian of Plant Pathology**, Ottawa, v. 18, n. 2, p.176-185, 1996.
- HAWTHORNE, B. T. *Sclerotinia minor* on lettuce – Effect of growth on susceptibility of infection. **J. Agr. Res**, New Zealand, v. 7, p. 387-392, 1974.
- HOES, J. A.; HUANG, H. C. *Sclerotinia scleroriorum* viability and separation of *sclerotinia* from soil. **Phytopathology**, St. Paul, v. 65, p. 1431-1432, 1975.

- HUANG, H. C.; CHANG, C.; KOZUB, G. C. Effect of temperature during sclerotial formation, sclerotial dryness, and relative humidity on myceliogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Chinese Journal of Botany**, Beijing, China, v. 76, p. 494-499, 1998.
- KÖPPEN, W. Das geographische system der klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Ed.). **Handbuch der klimatologie**. Berlin: Gebruder Borntraeger, 1936. v. 1, p. 1-44,
- NAPOLEÃO, R.; CAFÉ FILHO, A. C.; LOPES, C. A.; NASSER, L. C. B. Effect of plant spacing and bean cultivar on white mold and seed sanity. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 32, n. 1, p. 64, 2006.
- NAPOLEÃO, R. L.; CAFÉ FILHO, A. C.; NASSER, L. C. B.; LOPES, C. A.; SILVA, H. R. Intensidade do mofo branco do feijoeiro em plantio convencional e direto sob diferentes lâminas d'água. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 4, p. 374-379, 2005.
- PAULA JÚNIOR, T. Z.; TEIXEIRA, H.; VIEIRA, R. F.; CARNEIRO, J. E. S.; LOBO JÚNIOR, M.; MORANDI, M. A. B. Estratégias de manejo do mofo-branco do feijoeiro. In: RAMOS JUNIOR, U.E.; ITO, M. A.; ITO, M. F.; STEIN, C. P. **Documentos IAC**, n. 88, p. 23-36, Campinas, 2009.
- PLANK, J. E. **Plant disease: epidemic and control**. New York: Academic Press, 1963.
- REIS, E. M. Quantificação de propágulos de *Giberella Zeae* no ar através de armadilha de esporos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 4, p. 324-327, 1988.
- REIS, E. M.; FORCELINI, C. A. Controle cultural. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v. 1, p. 710-716.
- SUASSUNA, D. N.; FERREIRA, A.C.B.; MORELLO, L. C. et al. Incidência e severidade de mofo branco em cultivares de algodoeiro com diferentes densidades populacionais no espaçamento adensado em safrinha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 966-974.
- TU, J. C. *Gliocladium virens*, a destructive mycoparasite of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 70, p. 670-674, 1980.

## ANEXOS

**Tabela 1** - Áreas abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), Incidência, Números de escleródios, Peso de 100 grãos (P100G) e produtividade em resposta a presença e ausência de cobertura do solo e da variação do espaçamento entrelinhas.

| Fatores de Variação | G.L | Quadrados Médios |            |               |        |               |
|---------------------|-----|------------------|------------|---------------|--------|---------------|
|                     |     | AACPD            | Incidência | N Escleródios | P100G  | Produtividade |
| Cobertura ( A)      | 1   | 1,204            | 0,078      | 10,41         | 0,0938 | 45327,12      |
| Espaçamento (B)     | 2   | 38339,1*         | 13,570*    | 593,75 *      | 0,0179 | 3427,12       |
| A X B               | 2   | 2179,16          | 0,1663     | 102,91        | 0,0013 | 443,04        |
| Bloco               | 3   | 6168,05          | 0,0667     | 127,08        | 0,1215 | 11327,04      |
| Resíduo             | 15  | 6371,38          | 0,1122     | 184,08        | 0,0562 | 15640,34      |
| C.V (%)             |     | 25,92            | 22,07      | 27.03         | 1,06   | 5.49          |

**Tabela 2** – Efeito dos espaçamentos de 20, 40 e 60 cm entrelinha na redução da AACPD (área abaixo curva de progresso), incidência e números de escleródios de *S. sclerotiorum*.

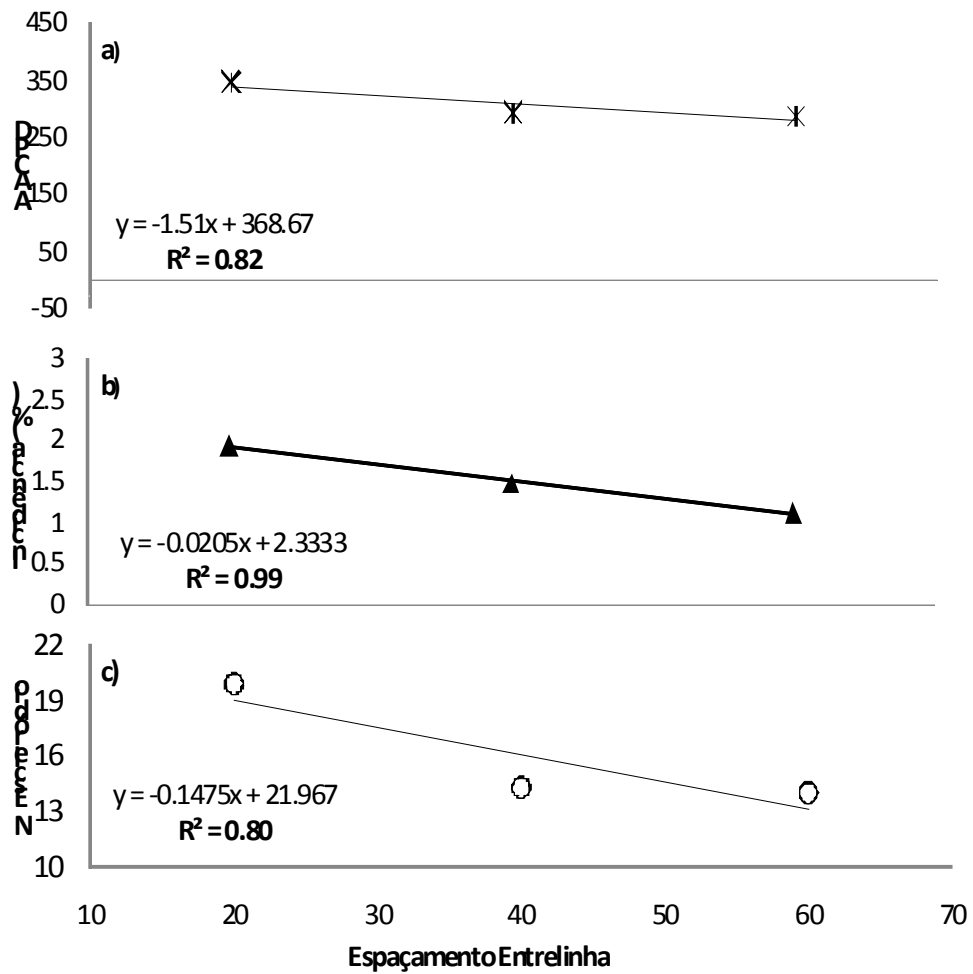
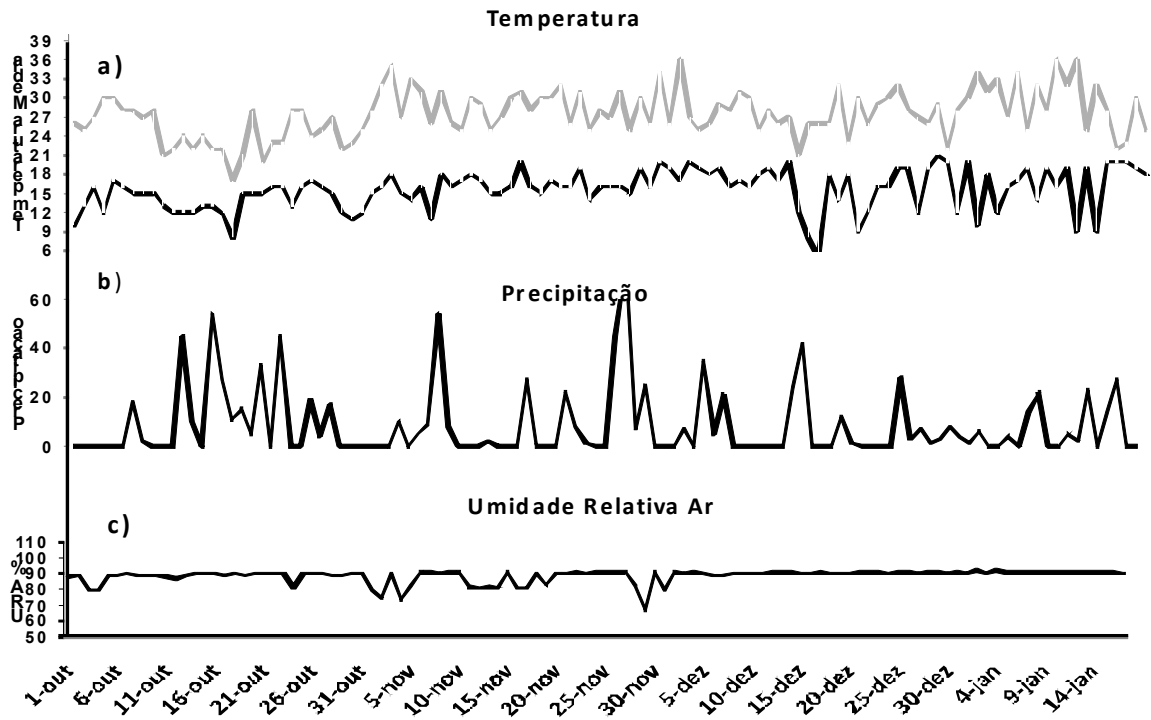
| Tratamentos | AACPD          |                     | Incidência     |                     | N de Escleródios |                     |
|-------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|             | <i>Palhada</i> | <i>Convencional</i> | <i>Palhada</i> | <i>Convencional</i> | <i>Palhada</i>   | <i>Convencional</i> |
| 20 cm       | 362.5 Aa       | 412.5 Aa            | 2.07 Aa        | 1.78 Aa             | 17.5 Ab          | 20.5 Ab             |
| 40 cm       | 282.5Ab        | 267.5 Ab            | 1.60 Ab        | 1.35 Ab             | 15.25 Ab         | 14.0 Ab             |
| 60 cm       | 257.5Ab        | 265.5 Ab            | 1.14 Ab        | 1.10 Ab             | 14.25 Ab         | 13.75 Ab            |
| C.V (%)     | 17.9           | 18.4                | 13.8           | 12.9                | 22.2             | 25.9                |

\* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5% de significância

**Tabela 3** – Peso 100 grãos (g) e produtividade (Kg/ha) da cultivar de feijão IAC Alvorada, em função dos espaçamentos de 20, 40 e 60 cm entrelinha.

| Tratamentos | Peso 100 grão (g) |                     | Produtividade (Kg/ha) |                     |
|-------------|-------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
|             | <i>Palhada</i>    | <i>Convencional</i> | <i>Palhada</i>        | <i>Convencional</i> |
| 20 cm       | 22.4 Aa           | 22.25 Aa            | 2318.5 Aa             | 2214.75 Aa          |
| 40 cm       | 22.37 Aa          | 22.25 Aa            | 2339.2 Aa             | 2263.75 Aa          |
| 60 cm       | 22.45 Aa          | 22.35 Aa            | 2305.5 Aa             | 2224.10 Aa          |
| C.V (%)     | 0,44              | 0,38                | 4.12                  | 5.1                 |

\* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5% de significância



## Legendas

**Figura 1** - Comportamento das variáveis meteorológicas a) temperatura média b) precipitação c) umidade relativa do ar entre os meses outubro a janeiro.

**Figura 2** – Comportamento da a) área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), b) incidência e c) número de escleródios em função dos espaçamentos de 20, 40 e 60 cm entre linhas.

## CONCLUSÃO GERAIS

Com base nos resultados obtidos conclui se que:

De acordo as táticas de controle avaliadas para o controle de *S. sclerotiorum*, as aplicação em conjuntas fungicida com *Trichoderma* sp e do manejo da densidade de sementeira com a cobertura do solo, não apresentaram interações significativas em nenhuma das variáveis analisadas

Apenas a aplicação do fungicida fluazinam e o espaçamento entrelinha de 40 e 60cm, quando aplicados isoladamente influenciaram significativamente no número de escleródios , AACPD e incidência doença .

Nas condições experimentais testadas os parâmetros produtivos, não foram afetados significativamente por nenhum dos manejo testado.

## REFERÊNCIAS

- ABAWI, G. S.; GROGAN, R. G. Source of primary inoculum and effects of temperature and moisture on infection of beans by *Whetzelinia sclerotiorum*. **Phytopathology**, St Paul, v. 65, n. 3, p.300-309, 1975.
- ABAWI, G. S.; POLACH, F. J; MOLIN, I. N. Infection of bean by ascospores of *Whetzelinia sclerotiorum*. **Phytopathology**, St Paul, v. 65, p. 673-678, 1975.
- ABD-EL MOITY, T.H., PAPAIVIZAS, G.L., SHATLA, M.N. Induction of new isolates of *Trichoderma harzianum* tolerant to fungicides and their experimental use for control of white rot of onion. **Phytopathology**, Lancaster, v. 72, p. 394-400, 1982.
- ADAMS, P. B. Comparison of antagonistas of *Sclerotinia* species. **Phytopathology**, St. Paul, v. 79, p. 1345-1347, 1989.
- ADAMS, P. B.; AYERS, W. A. Biological control of *Sclerotinia* lettuce drops in the field by *Sporodesmium sclerotivorum*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 72, p. 485-488, 1982.
- AGRIOS, G. N. Plant diseases caused by nematodes. In: GEORGE, N.; AGRIOS, F.N. (Ed.). **Plant Pathology**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 565-597.
- ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996.
- AZEVEDO, L. A. S. **Fungicidas protetores: fundamentos para o uso racional**. São Paulo: Syngenta, 2003.
- \_\_\_\_\_. **Manual de quantificação de doença de planta**. São Paulo: Novartis Biociência, 1998.
- BETTIOL, W. Componentes do controle biológico de doença de planta. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Controle biológico de doença de planta**. Brasília: EMBRAPA, 1991. p. 1-5. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia). 2007.
- BRANDÃO, R. S.; LOBO JUNIOR, M.; PRADO, T. S. Inibição carpogênica de *sclerotinia sclerotiorum* em solos sob integração lavoura-pecuária. **Tropical Plant Pathology**, Lavras, v. 33, p. 121-121, ago. 2008. Suplemento.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: Wiley, 1990.
- CARDOSO, J. E. Mofo branco. In: SARTORATO, A.; RAVA, C. A. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: Embrapa SPI, 1994. p. 111-119.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grão: décimo segundo levantamento setembro /2009**. Brasília: Conab, 2009. Disponível em:



<[www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/12\\_levantamento\\_setembro2009.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/12_levantamento_setembro2009.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2009.

COOK, R. J.; BAKER, K. F. **The nature and practice of biological control of plant pathogens**. St Paul: The American Phytopathological Society, 1983.

COSTA, G. R.; COSTA, J. L. S. Efeito da aplicação de fungicida no solo sobre a germinação carpogênica e miceliogênica de escleródios de *Sclerotinia Sclerotiorum*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 3, p.133-138, 2004.

DARIO, G. J. A.; VINCEZO, M. C. V. SILVA, M.F.; VEIGA, J.S. Avaliação da eficiência do fungicida iprodione na controle de *Sclerotinia Sclerotiorum* ocorrente na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 29., 1996, Brasília. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1996. p. 355.

DAVET, P. Criteria for selecting *Trichoderma* clones antagonistic to sclerotia fungi in soil. **Bulletion OEPP**, Paris, v. 17, p. 535-40, 1987.

DOMINGUES, J. N. Informativo conjuntural: análise safras. In: DOMINGUES, J. N. (Ed.). **Emater Minas Gerais**, 2009. Disponível em: <[http://www.agricultura.mg.gov.br/info/conjuntura/conjuntura\\_03\\_2009.pdf](http://www.agricultura.mg.gov.br/info/conjuntura/conjuntura_03_2009.pdf)>. Acesso em: 23 out. 2009.

EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Londrina. EMBRAPA, 1981. Mapa.

ETHUR, L. Z.; BLUME, E.; MUNIZ, M.; SILVA, A. C. F.; STEFANELO, D. R.; ROCHA, E. K. Fungos antagonistas a *sclerotinia sclerotiorum* em pepineiro cultivado em estufa. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p.127-133, 2005.

ETHUR, L. Z.; CEMBRANEL, C. Z.; SILVA, A. C. F. Seleção de *trichoderma spp.* visando ao controle de *sclerotinia sclerotiorum*, in vitro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 5, p. 885-887, 2001.

FANCELLI, A. L. **Feijão: tópicos especiais de manejo**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2009.

FERREIRA, C. A.; DEL PELOSO, M. J.; FARIA, L. C. **Feijão na economia nacional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. Disponível em: <[http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/feijao/doc\\_135.pdf](http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/feijao/doc_135.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2009

FURLAN, S. H. Novas estratégias de controle de mofo branco, antracnose e macrophomina na cultura do feijoeiro. In: FANCELLI, A. L. **Feijão: tópicos especiais de manejo**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2009. p. 53-59.

FURLAN, S. H.; SARTORATO, A. GOMES. A.C.; Doenças do feijoeiro. In: SILVA, C. C.; DEL PELOSO, M. J. (Org.). **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central-brasileira 2005-2007**. Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA, 2006. p. 47-76.

GARCIA, R. A. **Eficiência de fungicidas sobre o crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* e podridão branca da haste de soja**. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitopatologia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

GAUCH, F. **Micoparasitismo de espécies de *Pythium* com oogônio equinulado e o controle de *Pythium ultimum* Trow causador de tombamento de mudas, em hortaliças**. 1996. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, Brasília.

GRAU, C. R.; RADKE, V. L. Effects of cultivars and cultural practices on *Sclerotinia* stem rot of soybean. **Plant Disease**, St. Paul, v. 68, n. 1, p. 56-58, 1984.

HALL, R.; NASSER, L. C. B. Practice and precept in cultural management of bean diseases. **Canadian of Plant Pathology**, Ottawa, v. 18, n. 2, p.176-185, 1996.

HARMAN, G. E.; HOWEL, C.R.; VITERBO, A. *Trichoderma harzianum* white beans species opportunistic, avirulent plant symbionts. **Nature Reviews Microbiology**, London, v. 2, n.1, p. 56, 2004.

HOES, J. A.; HUANG, H. C. Infect of between-role and within-role spacing on development of *Sclerotinia* wilt and yield of sunflower. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ottawa, p. 98-102, 1985.

HOES, J. A.; HUANG, H. C. *Sclerotinia sclerotiorum* viability and separation of *sclerotinia* from soil. **Phytopathology**, St. Paul, v. 65, p.1431-2, 1975.

HUANG, H. C. Control of sclerotinia wilt of sunflowers by hyperparasites. **Canadian Journaul of Plant Pathology**, Guelph, v. 2, p. 26-32, 1980.

KARL, A. C., NASSER, L. C. B.; CAFÉ FILHO, A. C. Mofo branco do feijoeiro, *Sclerotinia sclerotiorum*(Lib.) de Bary, em áreas irrigadas nos cerrados. In: ENCONTRO DE FITOPATOLOGIA, 2., Viçosa. **Palestras...** Viçosa, 1997. p. 18-23.

KÖPPEN, W. Das geographische system der klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Ed.). **Handbuch der klimatologie**. Berlin: Gebruder Borntraeger, 1936. v. 1, p. 1-44,

LEITE, R. M. V. B. C. **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 2005. p. 2 (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 79).

LUMSDEN, R. D. Histology and physiology of pathogenesis in plant diseases caused by *Sclerotinia* sp. **Phytopathology**, St. Paul, v. 69, n. 8, p.890-896, 1979.

MELO, I. S. Agentes microbianos no controle de fungos fitopatogênicos. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. **Controle biológico**, Jaguariúna, SP: EMBRAPA, 1998. v. 1, p. 17-67.

MELO, I. S. *Trichoderma* e *Gliocladium* como bioprotetores de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 4, p. 260-296, 1996.

MENDES, F. A. **Ocorrência de mofo branco na Bahia**. Disponível em: <<http://www.www.noticiasagricolas.com.br/noticias>> Acesso em: 20 jun. 2009.

MENEZES, J. P. **Trichoderma spp**: microrganismo utilizado no controle de fitopatógenos. 2002. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo>>. Acesso em: 18 set. 2009.

MUELLER, J. D.; CLINE, M. N.; SINCLAIR, J. B.; JACOBSEN, B. J. An in vitro test for evaluating efficacy of mycoparasites on sclerotinia of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 69, p. 584-587, 1985.

NAPOLEÃO, R. L.; CAFÉ FILHO, A. C.; NASSER, L. C. B.; LOPES, C. A.; SILVA, H. R. Intensidade do mofo branco do feijoeiro em plantio convencional e direto sob diferentes lâminas d'água. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 4, p.374-379, 2005.

NAPOLEÃO, R.; CAFÉ FILHO, A. C; LOPES, C. A.; NASSER, L. C. B. Effect of plant spacing and bean cultivar on white mold and seed sanity. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 32, n. 1, p. 64, 2006.

NAPOLEÃO, R.L. Mofo branco. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas: RS. v. 8, n. 85, p.10-13, 2006.

NASSER, L. C. B., BOLAND, G. J.; SUTTON, J. C. Meio de cultura semi-seletivo para detecção da viabilidade dos escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28., 1995, Ilhéus, BA. **Resumos...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1995. v. 20, p. 376.

NATTI, J. J. Epidemiology and control of bean white mold. **Phytopathology**, St. Paul, v. 61, n. 6, p. 669-674, 1971.

OLIVEIRA, S.H.F.; KIMATI, H. **Controle químico de *Sclerotinia sclerotiorum* em feijoeiro**: ação in vitro sobre o ciclo de vida, ação preventiva e curativa em condições controladas, eficiência e modo de aplicação em campo. 1998. Tese. (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PAULA JÚNIOR, T. Z.; TEIXEIRA, H.; VIEIRA, R. F.; CARNEIRO, J. E. S.; LOBO JÚNIOR, M.; MORANDI, M. A. B. Estratégias de manejo do mofo-branco do feijoeiro. In: RAMOS JUNIOR, U.E.; ITO, M. A.; ITO, M. F.; STEIN, C. P. **Documentos IAC**, n. 88, p. 23-36, Campinas, 2009.

PEREIRA, P. A. A. A cultura do feijão no Brasil: situação atual e perspectivas. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. (Coord.). **Feijão irrigado**: estratégias básicas de manejo. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1999. p. 1-8

PHILLIPS, A.J.L. *Gliocladium virens*: a hyperparasite of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Phytophylactica**, Bel Dagan, v. 18, p. 35-37, 1986.

PLANK, J. E. **Plant disease**: epidemic and control. New York: Academic Press,1963.

POMPEU, A. S. BORTOLLETO, N.; GALLO, P.B. et al Produtividade de linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 1, p. 89-93, 1997.

PURDY, L. H. *Sclerotinia sclerotiorum*: history, diseases and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. **Phytopathology**, St. Paul, v. 69, p. 875-880, 1979.

RAM, H. H.; YORINORI, J. T. Soybean disease loss estimates for the top 10 soybean producing countries in 1994. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, n. 1, p.107-110, 1997.

REIS, E. M.; FORCELINI, C. A. Controle cultural. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia**: princípios e conceitos. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v. 1, p. 710-716.

REIS, M. R.; CASA, T.; RHOLFFAMANN, L. L. Controle cultural de doenças radiculares. In: **Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais**. Recife: UFRPE: Imprensa Universitária, 2005.

SAINDON, G.; HUANG, H. C.; KOZUB, G. C. White-mold avoidance and agronomic attributes of upright common beans grown at multiple planting densities in narrow rows. **J. Amer. Soc. Horticulture Science**, Alexandria, v. 120, n. 5, p. 843-847, 1995.

SANTOS, A. F.; DHINGRA, D. D. Pathogenicity of trichoderma spp. On the sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v. 60, n. 4, p. 472-475, 1982.

SCHAWARTZ, H. F.; STEADMAN, J. R. Factors affecting sclerotium populations, of and apothecium by, *Sclerotinia Sclerotiorum*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 68, p. 383-388, 1978.

SILVA, A. C. F. **Uso da radiação gama para obtenção de mutante de *Trichoderma harzianum* Rifai e *T.virude* Pers.Fr. com capacidade melhorada no controle ao *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB) de Bary**. 1997. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal São Paulo, São Paulo.

SILVA, A. C. F.; ROSA, C. R. E.; MELO, I.S. Sensibilidade de isolados de *Trichoderma spp.* a benomil e iprodione. **Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 395-399, 1999.

SILVA, P. R. Q. **Transformação de *trichoderma harzianum* com os genes egfp (tubulina)**. 2000. Tese (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília.

STEADMAN, J.R. White mold: a serious yield limiting disease of bean. **Plant Disease**, St. Paul, v. 67, p. 346-50, 1983.

SUASSUNA, D. N.; FERREIRA, A.C.B.; MORELLO, L. C. et al. Incidência e severidade de mofo branco em cultivares de algodoeiro com diferentes densidades

populacionais no espaçamento adensado em safrinha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 966-974.

TU, J. C. *Gliocladium virens*, a destructive mycoparasite of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 70, p. 670-674, 1980.

\_\_\_\_\_. Tolerance of white bean (*Phaseolus vulgaris*) to white mold (*Sclerotinia sclerotiorum*) associated with tolerance to oxalic acid. **Physiological Plant Pathology**, London, v. 26, n. 1, p. 111-117, 1985.

VIERA, J. C. Management of white mold of white bean in Ontário. **Plant Disease Report.**, St. Paulo, v. 73, n. 3, p. 54-63, 1994.

VIEIRA, R. F. Mofo branco no feijoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 178, p. 54-61, 1994.

ZAMBOLIM, L.; VENÂNCIO, W. S.; OLIVEIRA, S. H. F. **Manejo da resistência de fungos a fungicidas**. Viçosa: UFV: DPF, 2007.

ZHOU, T.; REELEDER, R. D. Application of *Epicoccum purpurascens* spores to control white mold of snap beans. **Plant Disease**, St. Paul, v. 73, p.639-642, 1989.

**ANEXOS**

## ANEXO A

### Normas para submissão de artigo da revista *Ciência Rural*

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via eletrônica editados em idioma Português ou Inglês, todas as linhas deverão ser numeradas e paginados no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 25 linhas em espaço duplo, as margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman, tamanho 12. O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações. Cada figura e ilustração deverá ser enviado em arquivos separados e constituirá uma página (cada tabela também constituirá uma página). Tabelas, gráficos e figuras não poderão estar com apresentação paisagem.

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, quando for necessário o uso deve aparecer antes das referências. Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, devem aparecer antes das referências. Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, caso existam devem aparecer antes das referências. Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista [www.scielo.br/com](http://www.scielo.br/com).

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave e resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

#### 9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. The practice of large animal surgery. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros. Manaus : INPA, 1979. 95p.

#### 9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. The thyroid. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

#### 9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: \_\_\_\_\_. Sampling techniques. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: \_\_\_\_\_. Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

#### 9.4. Artigo completo:

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers) conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Stored Product Research, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. Ciência Rural , Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, nov. 2008 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.



## 9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. Anais... Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

## 9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad). 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

## 9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. Indústria da lactose. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

## 9.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

## 9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. Proceedings... Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. Transgênicos. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. Maturitas, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. Anais... Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadros. As figuras devem ser enviadas à parte, cada uma sendo considerada uma página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade

máxima com pelo menos 800 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda. Também devem apresentar a seguinte formatação que se encontra nesse exemplo.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).
12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderão ser utilizados.
13. Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).
14. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.
15. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.
16. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial 38, p 73- 76, 199

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)