

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**Podridão de esclerócio (*Sclerotium rolfsii*) em rabanete
(*Raphanussativus*): influência da quantidade de inóculo e controle**

Juliana Reis Morcelli

ORIENTADOR: LUIZ EDUARDO BASSAY BLUM

Brasília, 08 de Outubro de 2012.

Universidade de Brasília
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

**Podridão de esclerócio (*Sclerotiumrolfsii*) em rabanete
(*Raphanussativus*): influência da quantidade de inóculo e controle**

Juliana Reis Morcelli

Monografia apresentada à disciplina Estágio Supervisionado como requisito parcial para conclusão do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Brasília, 08 de Outubro de 2012.

TERMO DE APROVAÇÃO

Podridão de esclerócio (*Sclerotiumrolfsii*) em rabanete (*Raphanussativus*): influência da quantidade de inóculo e controle

Juliana Reis Morcelli

Monografia apresentada à disciplina Estágio Supervisionado como requisito parcial para conclusão do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Aprovado por:

Profº Luiz Eduardo BassayBlum, Dr. (UnB -IB)

(Orientador)

Profª. Julcéia Camillo (UnB – FAV)

(Examinadora)

Profº Marcelo Fagioli, Dr. (UnB – FAV)

(Examinador)

Brasília, 08 de Outubro de 2012.

FICHA CATALOGRÁFICA

Morcelli, Juliana Reis

Podridão de esclerócio (*Sclerotiumrolfsii*) em rabanete (*Raphanussativus*): influência da quantidade de inóculo e controle/ Juliana Reis Morcelli; orientação de Luiz Eduardo BassayBlum – Brasília, 2012. 35p.

Monografia – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária
2012.

Cessão de Direitos

Nome do Autor: Juliana Reis Morcelli

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Podridão de esclerócio (*Sclerotiumrolfsii*) em rabanete (*Raphanussativus*): influência da quantidade de inóculo e controle

Ano: 2012

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Juliana Reis Morcelli

Endereço: Rua 12 sul lote 5/7 bloco A apto 502

CEP: 71.939-000 – Águas Claras / DF – Brasil

E-mail: ju_morcelli@hotmail.com

Dedico este trabalho à minha família e
amigos que sempre me apoiaram.
Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Vanderlei Francisco Morcelli e Simone Esser dos Reis pelo apoio, incentivo e amor dedicados por todos esses anos.

Ao meu namorado Pablo Jungles Barbosa, pelo apoio nas horas mais difíceis e por estar presente em todos os momentos.

Às amigas Aline Pontual e Laís Koth por cada momento de descontração e pelos vários anos de amizade.

À amiga e Engenheira Agrônoma Klênia Rodrigues pelas várias horas de companhia no laboratório de micologia, tornando cada minuto mais divertido.

Ao meu orientador Luiz Eduardo BassayBlum por todo auxílio, paciência e disposição em sanar todas as dúvidas, não somente para a conclusão deste trabalho, mas também pelos três anos de projetos de iniciação científica.

Aos professores da Faculdade de Agronomia pela dedicação em nos ensinar e pela paciência e durante todos esses anos.

Ao César técnico do laboratório de micologia por todo apoio e auxílio nos últimos três anos, e a todos os outros técnicos que preparam os laboratórios para as aulas e muitas vezes passam despercebidos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	ix
1.INTRODUÇÃO.....	11
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 Cultura do Rabanete.....	13
2.2 <i>Sclerotium rolfsii</i>	13
2.3 Controle biológico.....	14
2.4 <i>Trichoderma</i>	15
2.5 Fosfito.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Obtenção dos isolados de <i>Sclerotium rolfsii</i>	18
3.2 Ensaio em casa de vegetação.....	18
3.2.1. Avaliação do número de esclerócios na intensidade da doença.....	18
3.2.2. Avaliação de <i>Trichoderma</i> comercial, fosfitos e fungicida no controle da doença.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5. REFERÊNCIAS.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esclerócios de <i>Sclerotiumrolfsii</i> em meio de cultura BDA.....	29
Figura 2. Plantas de rabanete em vaso. Visão geral dos experimentos em casa de vegetação.....	29
Figura 3. Podridão no colo da planta de rabanete causado por <i>Sclerotiumrolfsii</i>	30
Figura 4. Planta assintomática (esquerda) e planta infectada por <i>Sclerotiumrolfsii</i> (direita).....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de plantas vivas de rabanete durante 33 dias de avaliação após a inoculação de <i>Sclerotiumrolfsii</i> (UB 193).....	31
Tabela 2. Número de plantas vivas de rabanete durante 33 dias de avaliação após a inoculação de <i>Sclerotiumrolfsii</i> (UB 228).....	32
Tabela 3. Massa fresca (g/planta) da parte aérea e das raízes no experimento com diferentes números de esclerócios no solo.....	33
Tabela 4. Número de plantas vivas de rabanete durante 33 dias de avaliação após a inoculação de <i>Sclerotiumrolfsii</i> (UB 193) e tratamentos.....	34
Tabela 5. Número de plantas vivas de rabanete durante 33 dias de avaliação após a inoculação de <i>Sclerotiumrolfsii</i> (UB 228) e tratamentos.....	35

RESUMO

A podridão de esclerócio (*Sclerotiumrolfsii*) é um dos principais fatores que contribuem para a baixa produtividade de diversas culturas, entre elas o rabanete (*Raphanussativus*). Com isso o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do número de esclerócios de *Sclerotiumrolfsii* na intensidade da podridão de esclerócio em rabanete e; comparar *Trichoderma*, fosfitos e fungicida no controle da podridão de esclerócio em rabanete. Os experimentos foram realizados na estação experimental de biologia da Universidade de Brasília. Os experimentos realizados foram: 1) Plantio de rabanete em vasos de 4kg com solo esterilizado, corrigido e adubado inoculado com 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 50 esclerócios na superfície do solo do vaso para avaliar a intensidade do número de esclerócios na incidência e severidade da doença. 2) Plantio de rabanete em vasos de 4kg de solo esterilizado, corrigido e adubado com 25 esclerócios na superfície do solo do vaso sem tratamento e tratados com *Trichoderma* 1, *Trichoderma* 2, Carbendazim e fosfitos de Ca e de K para avaliar o controle da doença. O primeiro experimento mostrou que quanto maior a quantidade de esclerócios do patógeno espalhados pelo solo maior é a severidade da doença. No trabalho realizado com os tratamentos o *Trichoderma* 2 e Fosfito Ca se destacaram no controle da doença frente aos demais tratamentos testados para o isolado UB 193, o mesmo não ocorreu com o isolado UB 228 que foi melhor controlado pelo tratamento realizado com pelo *Trichoderma* 1. O controle com carbendazim não foi eficaz contra os isolados do patógeno testados, enquanto as fórmulas comerciais de *Trichoderma* e os fosfitos tiveram um melhor desempenho no controle da doença.

Palavras-chave: antagonista, *Trichoderma*, fosfitos, controle biológico.

1. INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus*) pertence à família das Brassicaceae, é uma cultura originada de múltiplas espécies selvagens e sua importância econômica é descrita há mais de quatro mil anos (YAMAGISHI & TERACHI, 2003). Apesar de ser uma cultura de pequena importância em termos de área plantada, é importante em grande número de pequenas propriedades dos cinturões verdes, havendo carência de informações sobre seu cultivo, principalmente no Brasil (MINAMI et al., 1998). Uma característica da cultura do rabanete é poder ser usada como cultura "cash" entre o plantio de outras culturas de ciclo mais longo e com épocas definidas de plantio, pois além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo muito curto com cerca de 30 dias e um rápido retorno ao produtor. Geralmente a colheita do rabanete inicia-se com cerca de 23 a 28 dias após o plantio, podendo estender-se até 33 dias, dependendo da cultivar e clima durante o cultivo (FILGUEIRA, 1982). De acordo com dados do IBGE (2006), a produção nacional de rabanete em 2006 foi de 10.489 toneladas. Os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade no Brasil são: a ocorrência de doenças, pragas, deficiências nutricionais e problemas climáticos (FAO, 2008). O rabanete é suscetível a algumas pragas e doenças, dentre as doenças está a podridão por esclerócio causada pelo fungo *Sclerotium rolfsii* Sacc.

O *Sclerotium rolfsii* é um importante patógeno habitante de solo, sendo responsável pela podridão de raízes e do colo, murcha e tombamento de plântulas. Possui cerca de 500 espécies botânicas como hospedeiras, e predomina em condições de alta umidade e temperatura elevada. O fungo sobrevive no solo sob a forma de esclerócios por períodos de um a três anos (PUNJA & JENKINS, 1984; PUNJA, 1985; PUNJA & RAHE, 1992). O controle do *S. rolfsii* é mais efetivo quando se utilizam práticas preventivas, como rotação de culturas, aração profunda, sementes isentas do patógeno, controle biológico e controle químico (KIMATI et al., 2005).

Os produtos químicos possuem diversos efeitos prejudiciais tanto ao meio ambiente quanto a saúde humana e animal, podendo causar intoxicações, contaminação do solo e da água e a presença de resíduos tóxicos nos alimentos (JESUS JÚNIOR et al., 2007). Uma das alternativas ao uso de controle químico pode ser a utilização de agentes biológicos que causam menos impacto ao ambiente. Enquanto os fungicidas

apresentam um período residual e usualmente necessitam de aplicações repetidas durante o período de crescimento da lavoura, os agentes de controle biológico são capazes de se estabelecer no ecossistema, colonizar e se reproduzir. Além disso, as estratégias de controle biológico são altamente compatíveis com as práticas de agriculturas sustentáveis necessárias para a conservação dos recursos naturais (SIVAN & CHET, 1992). O sucesso do controle biológico depende em grande parte da ação de fatores ambientais que interferem na persistência e na atividade dos microrganismos nos agroecossistemas (HAJEK & ST. LEGER, 1994). As populações de fungos entomopatogênicos podem ser afetadas por práticas agrícolas como o manejo do solo, a rotação de culturas, época de plantio, tipos de pesticidas e fertilizantes aplicados (McCOY et al., 1992; MONTEIRO, 1995).

O objetivo deste trabalho foi: avaliar o efeito do número de esclerócios de *Sclerotium rolfsii* na intensidade da podridão de esclerócio em rabanete e; comparar *Trichoderma*, fosfitos e fungicida no controle da podridão de esclerócio em rabanete.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CULTURA DO RABANETE(*Raphanussativus*)

A família Brassicaceae é composta por trezentos e cinquenta gêneros e cerca de três mil e duzentas espécies, são plantas de grande importância na alimentação humana e são cultivadas no mundo todo. O rabanete é uma das espécies mais plantadas desta família e sua raiz tem o formato de um bulbo e é comestível, de cor vermelha e sabor picante. Ele apresenta ainda propriedades medicinais como: expectorante natural e estimulante do sistema digestivo por conter vitaminas A, B1, B2, potássio, cálcio, fósforo e enxofre (MINAMI et al., 1997).

2.2. *Sclerotiumrolfsii*

Sclerotiumrolfsii é um patógeno pertencente ao reino fungi, Filo Basidiomycota, classe Agaricomycetes, subclasse Agaricomycetidae, ordem Atheliales e a família Atheliaceae (Índex fungorum, 2010; NCBI, 2010). O fungo predomina em regiões de clima tropical e subtropical do mundo, onde as condições de temperatura e umidade do ar elevadas favorecem o desenvolvimento e a sobrevivência do patógeno (MARTINS, 2003). Foi descrito pela primeira vez em 1892 por Rolfs em tomateiro na Flórida (AYCOCK, 1966). Este fungo é polífago e caracteriza-se pela produção de micélio vigoroso e grampos de conexão nas hifas. O fungo produz esclerócios globosos, pequenos, de 0,5-1,5 mm de diâmetro (BIANCHINI et al., 1997). Os esclerócios são formados por uma massa compactada e melanizada de micélio (BLUM et al., 2002).

A sobrevivência do fungo ocorre através do micélio em matéria orgânica e também por esclerócios presentes no solo. A faixa de temperatura para a germinação do esclerócio está entre 10-35°C, mas com o aumento da profundidade do solo, ocorre uma diminuição na germinação, o pH ideal está entre 2,6 e 4,4, mas pode ocorrer entre 2,6 e 7,7. A germinação dos esclerócios é induzida também pela presença de compostos voláteis, presentes em restos culturais no solo, uma vez que o fungo necessita crescer saprofiticamente sobre substrato orgânico antes de atuar como patógeno. Água de

irrigação, implementos agrícolas, esterco e sementes podem disseminar o fungo. *S. rolfsii* que penetra diretamente no hospedeiro ou através ferimentos, geralmente próximo à superfície do solo (BIANCHINI et al., 1997).

Sclerotium rolfsii tem como hospedeiros mais de 500 espécies de plantas cultivadas (ALMEIDA et al. 2001), tanto monocotiledôneas quanto dicotiledôneas, sendo a grande maioria espécies dicotiledôneas (ADANDONON, 2004). Essa ampla variedade de hospedeiros do fungo se deve, principalmente, ao seu rápido crescimento, à produção de ácido oxálico e de enzimas degradadoras de parede celular (ALMEIDA et al., 2001). O ácido oxálico produzido durante o processo de parasitismo se combina com o cálcio, presente no tecido da planta afetada, e propicia a ação de enzimas pectolíticas que degradam os tecidos (DEACON, 1997).

O fungo causa podridão em raízes, colo de plantas jovens e em sementes, danos em plântulas, folhas e frutos. O diagnóstico da doença é feito pelos sintomas na planta hospedeira que apresentam lesões marrons e aquosas no colo, ou pela presença do fungo caracterizada por um crescimento micelial branco com a formação de esclerócios (AYCOCK, 1966).

2.3. CONTROLE BIOLÓGICO

A utilização de controle químico como principal método de controle de doenças, pragas e plantas invasoras, acarretou nos últimos anos diversos problemas de ordem ambiental, como contaminação do solo e da água, além dos riscos à saúde humana e toxicidade aos animais (MELO & AZEVEDO, 1998). Apesar de ser simples, a aplicação de defensivos causa a intoxicação de agricultores, resistência de patógenos, pragas e plantas daninhas aos princípios ativos dos produtos químicos, o desequilíbrio ecológico com a eliminação de inimigos naturais e polinizadores, além de resíduos químicos serem deixados nos alimentos. Com esses problemas reconhecidamente prejudiciais, os consumidores têm exigido produtos livres de resíduos, obtidos através de sistemas sustentáveis de produção. O controle biológico tem sido uma das principais alternativas aos defensivos químicos, principalmente em sistemas onde estes são proibidos, como é o caso do sistema orgânico de produção (BETTIOL et al., 2009), e vem sendo apontado como um método para minimizar o uso de agrotóxicos e promover a proteção das culturas, baseando-se em procedimentos ambientalmente corretos que

podem fazer parte de um sistema de controle integrado de doenças (GRIGOLETTI JUNIOR et al., 2000; SLININGER et al., 2003). Controle biológico de patógenos entende-se como a redução da quantidade e da viabilidade do inóculo de um organismo patogênico ou da atividade determinante da doença provocada por um patógeno, induzida por um ou mais organismos antagonistas ou estimuladores de resistência nas plantas (BLUM, 2002). Antagonistas podem ser introduzidos em outro ambiente diferente daquele onde foram isolados, se estabelecer e parasitar o patógeno. O controle, no entanto, dependerá da natureza das propriedades antagonistas e dos mecanismos de ação (MELO & AZEVEDO, 1998).

Os princípios dos mecanismos de controle biológico baseiam-se em relações antagonicas como: competição, predação, amensalismo, parasitismo, resistência induzida ou pela produção de metabólitos que inibem o desenvolvimento do outro. O parasitismo parece ser o mecanismo mais eficiente de antagonismo no controle biológico, pois os hiperparasitas dependem dos seus hospedeiros para sobrevivência e estão sujeitos as mesmas variações ambientais (GRIGOLETTI, 2000).

O controle biológico de patógenos de plantas possui uma série de vantagens em relação aos defensivos convencionais. Enquanto os fungicidas apresentam somente um efeito temporário e necessitam de aplicações repetidas durante o período de crescimento da cultura, os agentes de controle biológico são capazes de se estabelecer, colonizar e de se reproduzir no ecossistema (ÁVILA et al., 2005), além de constituírem uma alternativa para diminuir o potencial de inóculo no solo sem trazer danos ao meio ambiente (MELLO et al., 2007).

Por estas razões, o controle biológico é utilizado como uma estratégia viável e promissora para a redução de doenças em plantas, tanto usado individualmente como em combinação com outras medidas fitossanitárias (JACK et al., 1991).

2.4. *Trichoderma*

Segundo Ramirez et al. (1995), o gênero *Trichoderma* Person foi descrito em 1794, considerando quatro espécies de fungos. Em 1969, foi novamente classificado por Rifai. De acordo com Melo (1998), as espécies de *Trichoderma* dentro de um mesmo grupo ou seção apresentam características sobrepostas, o que torna difícil a classificação

de isolados. Conforme Vera et al. (2007) pertence ao reino Fungi, filo Ascomycota, classe Sordariomycetes, ordem Hypocreales e família Hypocreaceae.

Fungos do gênero *Trichoderma* são conhecidos há mais de 200 anos, sendo estes membros comuns da microflora do solo. Micologistas deram pouca atenção para este fungo durante um longo período, mas o mesmo vem ganhando grande importância, principalmente na área do controle biológico e manejo integrado de patógenos (TURÓCZI et al., 1994). *Trichoderma* é, sem dúvida, o agente de controle biológico de doenças de plantas mais estudados e utilizados no Brasil e em outros países da América Latina (BETTIOL et al., 2008).

Os fungos do gênero *Trichoderma* vêm sendo utilizados com sucesso no controle de várias doenças de plantas, dentre as quais as podridão de raízes e colo causadas por *S. rolfsii* (PAPAVIZAS, 1985). O antagonismo ocorre em resposta a estímulos químicos liberados pelo hospedeiro (CHET, 1992). Os mecanismos utilizados por *Trichoderma* são: (a) produção de antibióticos (DENIS & WEBSTER, 1971); (b) competição, a interação entre dois ou mais organismos empenhados na mesma ação (SCHIPPER et al., 1987; WELLER, 1988); e (c) micoparasitismo, fenômeno em que determinado microrganismo obtém nutrientes a partir das células vivas e funcionais do hospedeiro com quem vive em íntima associação.

A interação direta de um fungo com outro, conhecida também por micoparasitismo, pode ser afetada por fatores ambientais, como temperatura, pH, umidade, tipo de solo, radiação solar e nutrição. Daí nota-se a importância do isolamento de microrganismos com capacidade de biocontrole de um determinado patógeno, num determinado ecossistema, já que possivelmente essa potencialidade não seria exibida em outros habitats, com fatores ecológicos diversos (MELO & AZEVEDO, 1998).

Além de sua atuação como agentes de controle biológico, muitas linhagens de *Trichoderma* são naturalmente tolerantes a agrotóxicos pela capacidade de degradá-los, o que possibilita um manejo integrado com adoção de produtos químicos e biológicos simultaneamente. Nessa estratégia, doses do defensivo reduzidas a níveis sub-letais enfraquecem as estruturas do patógeno, tornando-o mais susceptível a ação do antagonista e, após ter desempenhado sua função, é biodegradado pelo agente de controle biológico (MELO et al., 2001).

2.5. FOSFITO

O fosfito é um composto derivado de ácido fosforoso (H_2PO_3) e é considerado um fertilizante. O íon fosfito tem aproximadamente 7% a mais de fósforo por molécula do que o fosfato (BLUM & DIANESE, 2010). Os fosfitos apresentam alta solubilidade em água e em solventes orgânicos sendo absorvidos mais rapidamente por raízes e folhas do que os fosfatos (BLUM et al., 2006; BLUM, 2008; NEVES, 2006; RIBEIRO JUNIOR et al., 2006).

Os fosfitos são originários da neutralização do ácido fosforoso (H_2PO_3) por uma base que pode ser de hidróxido de sódio, de potássio, de amônio, entre outros, sendo mais utilizado o hidróxido de potássio, formando o fosfito de potássio, que possui excelente qualidade sanitária, atuando diretamente sobre os fungos ou ativando o mecanismo de defesa das plantas (REUVENI, 1997). Estes compostos podem atuar diretamente, inibindo o crescimento micelial e esporulação do patógeno (FENN & COFFEY, 1989) e, indiretamente, ativando mecanismo de defesa da planta (fitoalexinas) (JACKSON et al., 2000). Além de favorecer a prevenção e a cura das enfermidades produzidas por fungos, associa-se o uso de fosfito à melhoria do estado nutricional das plantas, sobretudo nos estágios de maior atividade metabólica, quando a aplicação do produto representaria um fornecimento suplementar de nutrientes, favorecendo o equilíbrio nutricional das plantas e o amadurecimento e qualidade dos frutos (NOJOSA et al., 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Micologia do Departamento de Fitopatologia do Instituto de Ciências Biológicas e em casa de vegetação da Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília – Brasília/DF. Os experimentos foram realizados de março a junho de 2012.

3.1. OBTENÇÃO DOS ISOLADOS DE *Sclerotium rolfsii*

Os isolados de *S. rolfsii* foram obtidos a partir da coleção micológica da Universidade de Brasília. Nos experimentos foram utilizados dois diferentes isolados nomeados de UB 193 e UB 228.

Esses isolados foram cultivados em placas com meio de cultura sólido de batata-dextrose-ágar (BDA) e acondicionados em incubador a 25°C, para estimular a produção de esclerócios de acordo com Punja (1985)(Figura 1). Após a produção de esclerócios, estes foram retirados com auxílio de pincel e transferidos para outra placa de Petri, sem meio de cultura para inoculações posteriores.

3.2. ENSAIOS EM CASA DE VEGETAÇÃO

Os ensaios em casa de vegetação foram conduzidos na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília, com a cultura do rabanete (cultivar Sparkler), em vasos plásticos com capacidade de 4 kg, contendo solo autoclavado (121°C/1 hora), cuja fertilidade foi previamente corrigida de acordo com a recomendação para a cultura.

3.2.1. Avaliação do número de esclerócios na intensidade da doença

Em casa de vegetação foram feitos 11 tratamentos diferentes para cada isolado do patógeno (UB 193 e UB 228) para avaliar o efeito do número de esclerócios na intensidade da podridão de esclerócio em rabanete. Foram utilizados 55 vasos para cada isolado, sendo 11 tratamentos e 5 repetições, em que foram semeadas 25 sementes de

rabanete por vaso e após 5 dias de emergência das plantas foram distribuídos homogeneamente na superfície do solo 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 50 esclerócios do patógeno com auxílio de um pinça de relojoeiro. E como testemunha realizou-se a semeadura de 25 sementes de rabanete sem a inoculação de esclerócios do patógeno (Figura 2). As plantas foram avaliadas a cada 3 dias a partir da inoculação do patógeno, durante 33 dias computando o número de plantas vivas. Ao final do experimento realizou-se a pesagem da massa fresca da parte aérea e das raízes. O experimento teve início no dia 26 de março de 2012 e término em 04 de maio de 2012.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias geradas foram submetidas para comparação ao teste de Tukey ($P \leq 0,05\%$) utilizando o programa “ASSISTAT Versão” 7.6 beta (2011).

3.2.2. Avaliação de *Trichoderma* comercial, fosfitos e fungicida no controle da doença

No experimento em casa de vegetação, foram utilizadas como tratamentos 2 fórmulas comerciais de *Trichoderma*, 2 fosfitos e 1 fungicida. Os produtos utilizados foram: *Trichoderma* 1 - Trichodermax PM (*T. harzianum*) diluído 0,4g/100mL de água destilada; *Trichoderma* 2 - Quality WG (*T. asperellum*) diluído 0,1g/L de água destilada; Fosfito Ca - Phytogard Ca (30% P₂O₅ + 7% Ca) 3,0 mL/L de água destilada; Fosfito K - Fitofós K Plus (40% P₂O₅ + 20% K₂O) 1,50 mL/L de água destilada; Fungicida - Derosal 500 WP (Carbendazim) 1L/ha. As diluições utilizadas foram de acordo com as recomendações dos fabricantes descritas nos rótulos comerciais. Foram utilizados 35 vasos, sendo 7 tratamentos e 5 repetições, em cada vaso foram semeadas 25 sementes de rabanete e após 5 dias de emergência das plantas foi realizada a inoculação do patógeno, distribuindo 25 esclerócios na superfície do solo com auxílio de uma pinça de relojoeiro e em seguida foram aplicados os tratamentos. A testemunha não foi inoculada, realizando apenas o plantio das sementes. E para melhor comparação, aplicou-se um tratamento onde foi realizado o plantio das sementes de rabanete com a inoculação do *S. rolfsii*, sem nenhum tratamento com produto comercial.

A aplicação dos tratamentos foi realizada junto com a inoculação do patógeno, pipetando 20 µl da suspensão, diluída de acordo com a recomendação do fabricante, em cima de cada esclerócio. As avaliações foram realizadas a cada 3 dias, durante 33 dias,

avaliando o número de plantas vivas. O experimento teve início no dia 07 de maio de 2012 e término em 15 de junho de 2012.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os dados foram submetidos á análise de variância e as médias geradas foram submetidas para comparação ao teste de Tukey ($P \leq 0,05\%$) utilizando o programa “ASSISTAT Versão” 7.6 beta (2011).

4. RESULTADOS

O experimento em casa de vegetação com diferentes números de esclerócios mostrou ao final da pesquisa que quanto mais esclerócios distribuídos na superfície do solo maior a severidade da doença. Para o isolado UB 193 o tratamento feito com 50 esclerócios apresentou ao final dos 33 dias de avaliação 4,6 plantas de um total inicial de 25 plantas, enquanto o tratamento com apenas 5 esclerócios apresentou 22,2 e a testemunha sem a inoculação do patógeno 24,6 (Tabela 1). O experimento com o isolado UB 228 também mostrou que o aumento na quantidade de esclerócios distribuídos no solo leva a uma maior severidade da doença, porém esta severidade se mostrou em um grau inferior ao observado com o isolado UB 193, o tratamento com 50 esclerócios apresentou ao final dos 33 dias de avaliação 10 plantas vivas frente a 24,6 plantas vivas em média do tratamento com 5 esclerócios e 25 da testemunha (Tabela 2). O resultado obtido com a massa fresca da parte aérea e das raízes foi o esperado, onde os tratamentos com menos esclerócios no solo apresentaram maior massa fresca tanto da parte aérea como de raízes, quanto mais infectada a planta pior será seu desenvolvimento (Tabela 3).

O experimento em casa de vegetação com os tratamentos para o isolado UB 193 mostrou que o *Trichoderma* 2 - Quality WG (*T. asperellum*) diluído 0,1g/L de água destilada; e o Fosfito Ca - Phytogard Ca (30% P₂O₅ + 7% Ca) 3,0 mL/L de água destilada; foram os que melhor controlaram a doença, apresentando ao final das avaliações em média 16 plantas vivas, das 25 inicialmente plantadas. A testemunha feita apenas com a inoculação do patógeno apresentou ao final do trabalho uma média de 6 plantas vivas (Tabela 4). No mesmo estudo, o isolado UB 228 obteve melhor resultado com o *Trichoderma* 1 - Trichodermax PM (*T. harzianum*) diluído 0,4g/100mL de água destilada; que ao final das avaliações apresentou em média 15,8 plantas vivas enquanto a testemunha apresentou em média 12,6 plantas vivas (Tabela 5). Resultado semelhante foi encontrado por Remuska & Pria (2007) em que o *Trichoderma* apresentou uma porcentagem significativa de inibição para o patógeno *S. rolfsii*. O fungicida testado não obteve controle significativo da doença para nenhum dos isolados avaliados, apresentando uma diferença mínima da testemunha apenas inoculada com o patógeno e

sem tratamento (Tabela 4 e 5), fato observado também por Pinto (2002), em que os fungicidas Thiabendazole, Difenconazole, Fludioxonil, Carbendazim, Metalaxyl, Benomyl, Tiofanato metílico não reduziram o tombamento de plântulas de sorgo e a produção de esclerócios do *S. rolfsii*.

Em estudo realizado por Moreira & May-De Mio (2006) no controle da podridão parda do pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch] mostrou que o fosfito K foi mais efetivo que o fosfito Ca, sendo que este não controlou a doença quando comparado com a testemunha, resultado contrário ao encontrado neste estudo onde o fosfito Ca apresentou melhor controle do que o fosfito K para o isolado UB 193 e apresentou controle estatisticamente igual ao fosfito de K para o UB 228 (Tabelas 4 e 5).

Analisando os dados obtidos nos experimentos, pode-se afirmar que o tratamento de podridões causadas por *S. rolfsii* com o uso de *Trichoderma*, pode ser considerado uma alternativa no controle de patógenos, uma vez que obtiveram os melhores resultados no controle da doença para os dois isolados de patógeno testados. Podendo utilizá-lo associado ao uso de outras estratégias de controle como fungicidas e fosfitos, viabilizando assim o sucesso no manejo da doença. Luz (2003) sugere que a mistura de um fungicida com um antagonista, onde o fungicida realiza o controle inicial do patógeno e o antagonista se desenvolve e persiste nas raízes, reduzindo a futura infecção do patógeno e atrasando o desenvolvimento de resistência dos patógenos ao fungicida, também é necessário observar se o fungicida é compatível com o antagonista. Outra forma de potencializar a ação do *Trichoderma* foi relatada por Blum & Rodriguez-Kabana (2004), em que a adição de resíduos orgânicos no solo favoreceu a colonização de esclerócios pelo *Trichoderma* spp. e reduziu a quantidade de plantas mortas e sintomas de doenças de soja (*Glycine max*). O *Trichoderma* além de ser uma alternativa viável para o controle do fungo *S. rolfsii*, tem a vantagem de ser inócuo ao ser humano (MELO, 1996) e não causar impacto negativo ao meio ambiente (PATRICIO et al., 2001).

5. CONCLUSÕES

- O trabalho revelou que quanto mais esclerócios de *Sclerotiumrolfsii* distribuídos na superfície do solo maior a severidade da doença em rabanete.
- As fórmulas comerciais de *Trichoderma* demonstraram o melhor controle da doença seguido pelo fosfito de cálcio.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADANDONON, A. **Damping-off and stem rot of cowpea in Benin caused by *Sclerotiumrolfsii***. Pretoria, 154 f. Tese (Doutorado) – University of Pretoria. 2004.
- ALMEIDA, A. M. R.; ABDELNOOR, R. V.; CALVO, E. S.; TESSNMAN, D.; YORINORI, J. T. Genotypic diversity among brazilian isolates of *Sclerotiumrolfsii*. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 149, p.493-502. 2001.
- ÁVILA, Z. R.; CARVALHO, S. S.; BRAÚNA, L. M.; GOMES, D. M. P. A.; MELLO, S. C. M. **Seleção de isolados de *Trichoderma* spp. antagônicos a *Sclerotiumrolfsii* e *Sclerotinia sclerotiorum***. Brasília. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2005. 30p.
- AYCOCK, R. Stemrot and other diseases caused by *Sclerotiumrolfsii*. **North Carolina Agricultural Experimental Station Technical Bulletin**, Raleigh, n.174, p. 202. 1966.
- BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B.; PINTO, Z. V.; PAULA JUNIOR, T.J.; CORREA, E.B.; MOURA, A.B.; LUCON, C.M.M.; COSTA, J. de C. do B.; BEZERRA, J. L. Bioprotetores comerciais para o controle de doenças de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 17, p.111-147, 2009.
- BLUM, L.E.B.; GUIMARÃES, L.S.; PEREIRA, I.M.; GILIOLI, J.L.; SANTOS, P.S.; Redução de ferrugem asiática da soja por aplicações de fosfitos e fungicidas. In: **Congresso Brasileiro de Fitopatologia**, 39, 2006, Salvador. Fitopatologia Brasileira (suplemento), v. 31, p. 377, 2006.
- BLUM, L.E.B. Fosfitos e fungicidas podem incrementar seu lucro. **Campo e negócios**, v. 64, p. 12-18, 2008.
- BLUM, L.E.B.; DIANESE, A.C. **O uso de fosfitos no manejo de doenças fúngicas em fruteiras e soja**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Cerrados. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Documentos 228. Abril, 2010.

BLUM, L. E. B. **Doenças de plantas: conceitos básicos**. UDESC. Florianópolis. 2002.

BLUM, L.E.B.; RODRIGUEZ-KABANA, R. Effect of organic amendments on sclerotial germination, mycelial growth, and *Sclerotium rolfsii* induced diseases. **Fitopatologia Brasileira**, 29: 66-74. 2004.

BIANCHINI, A., MARINGONI, A. C. & CARNEIRO, S.M.T.P.G. **Doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. In: KIMATI, H., AMORIM, L., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L.E.A. & REZENDE, J.A.M. São Paulo. Editora Ceres. 1997. P. 376-399.

CHET, I. Microbial control of plant diseases. In: **ENVIRONMENTAL Microbiology**. New York: Wley-Liss, 1992. p. 335-354.

DEACON, J. W. **Modern mycology**. 3. ed. Cambridge: Blackwell Science. 1997. 303p.

DENNIS, C. & WEBSTER, J. Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma*. III. Hyphal interactions. **Transactions of the British Mycological Society**, Cambridge, v. 57, p. 363-369. 1971.

FENN, M. E.; COFFEY, M. D. Quantification of phosphonate and ethyl phosphonate in tobacco and tomato tissues and significance for the mode of action of two phosphonate fungicides. **Phytopathology**, Saint Paul, v.79, n.3, p.76-82, Apr. 1989.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: Cultura e comercialização de hortaliças**. São Paulo: CERES, v. 2, p. 62-65. 1982.

GRIGOLETTI JR, A.; SANTOS, A.F.; AUER, C. G.; Perspectivas do uso de controle biológico contra doenças florestais. **Floresta** 30(1/2): 155-165, 2000.

HAJEK, A.E.; LEGER R.J., Interactions between fungal pathogens and insect hosts. **Annu. Rev. Entomol.** v.39, p. 293-322, 1994.

IBGE. **Indicadores**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/>

agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf. Acesso em: 16 jun. 2012.

JACK, A.; LEWIS ; PAPAVIDAS, G. C. Biocontrol of plant diseases: the approach for tomorrow. **Crop Protection**, Guildford, GB, n. 10, p. 95-105, 1991.

JACKSON, T. J.; BURGESS, T.; COLQUHOUN, I.; HARDY, G. E. S. Action of the fungicide phosphate on *Eucalyptus marginata* inoculated with *Phytophthora cinnamomi*, **Plant Pathology**, 49. p.147-154.2000.

JESUS JUNIOR, W. C. de; POLANCZYK, R. A.; PRATISSOLI, D.; PEZZOPANE, J. E. M.; SANTIAGO, T. **Atualidades em Defesa Fitossanitária**, Alegre: Universidade Federal do Espírito Santo, p. 338-385, 2007.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; RESENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: doenças de plantas**. 4. ed. Piracicaba: Ceres, 2005. 663p. v.2.

MARTINS, M. V. V.; SILVEIRA, S. F.; CARVALHO, A. J. C.; SOUZA, E. F. Erradicação de esclerócios de *sclerotiumrolfsii* em substrato tratados em coletores solares, em Campos dos Goytacazes – RJ. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 421-424, Dez. 2003.

McCOY, C. W.; STOREY, G. K.; MILANI-TIGANO, M. S. Environmental factors affecting entomopathogenic fungi in the soil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 107-111, 1992.

MELLO, S.C.M., ÁVILA, Z.R., BRAÚNA, L.M., PÁDUA, R.R. & GOMES, D. Cepas de *Trichoderma* para el control biológico de *Sclerotiumrolfsii* Sacc. **Fitosanidad** v. 11, n.1, p. 3-9, 2007.

MELO, I. S. Isolamento de agentes de biocontrole da rizosfera. In: MELLO, I. S. & AZEVEDO, J. L. **Controle biológico** Jaguariúna: EMBRAPA, v.3. 2000.

MELO, I.S. de; AZEVEDO, J.L. de. **Controle biológico**. Jaguariúna: EMBRAPA, 1998.

MELO, I. S.; LEVANTEZI, K.; SPESSOTO, A. M.; FEICHTENBERGER, E. Degradação do fungicida metalaxial por linhagens de *Trichoderma* spp. isoladas de solos rizosféricos. In: MELO, I. S.; SILVA, C. M. M. S.; SCRAMIN, S.; SPESSOTO, A. (Org.). **Biodegradação**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2001.

MINAMI, K.; NETTO, J.T. **Rabanete: cultura rápida, para temperaturas amenas e solos areno-argilosos**. Piracicaba: ESALQ, 27p. (Série Produtor Rural, 4). 1997.

MINAMI, K.; CARDOSO, A.I.I.; COSTA, F.; DUARTE, F.R. **Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete**. *Bragantia*, v. 57, p. 169-173. 1998.

MOREIRA, L.M.; MAY-DE MIO, L.L. Efeito de fungos antagonistas e produtos químicos no controle da podridão-parda em pomares de pessegueiro. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, p. 287-293. 2006.

NCBI - <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi>> acesso: 04 Jun 2012.

NEVES, J.S. **Influência de aplicação de fosfito de potássio na severidade da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na soja (*Glycine max*)**. 62 f. Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, DF. 2006.

NOJOSA, G. B. A.; RESENDE, M. L. V.; RESENDE, A. V. Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência. In: CAVALCANTE, L. S. (Ed.) **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, p.139-153. 2005.

PAPAVIZAS, G. C. *Trichoderma* and *Gliocladium*: biology, ecology, and potential for biocontrol. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, US, v. 23, p. 23-54, 1985.

PINTO, N. F. J. de A. Controle químico de fungos associados a sementes de sorgo e proteção contra fungos do solo. **Pesq. Agropec. Bras**, Brasília, v.37, n. 5, p. 723-728, 2002.

PUNJA, Z.K. The biology, ecology and control of *Sclerotium rolfsii*. **Annual Review of Phytopathology** 23:97-127. 1985.

PUNJA, Z.K.; JENKINS, S.F., **Influence of medium composition on mycelia growth and oxalic acid production in *Sclerotium rolfsii***. *Mycologia*, 76: 947-950. 1984.

PUNJA, Z. K.; RAHE J. E., *Sclerotium*. In: L. Singleton, J. D. Mihail, and C. M. Rush **Methods for research on soilborne phytopathogenic fungi**, p. 166-171. St. Paul, MN: American Phytopathological Society Press. 1992.

RAMIREZ, I. S.; LÓPEZ, M. O.; GARCÍA, D. MENDOZA, I. **Trichoderma harzianum (Cepa A34): un biopreparado de amplio espectro para micopatologías del tomate y del pimiento**. (CID-INISAV, Boletín técnico, 4), 36p., 1995.

REMUSKA, A. C.; PRIA, M. D. **Efeito de *Bacillus thuringiensis* e *Trichoderma* sp. No crescimento de fungos fitopatogênicos**. Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng., Ponta Grossa, v.13, n.3, p.31-36, 2007.

REUVENI, M. Post-infection applications of K_3PO_3 , phosphorous acid and dimethomorph inhibit development of downy mildew caused by *Plasmopara viticola* on grapes. **Journal of Small Fruit & Viticulture**, Binghamton, v.5, n.2, p.27-38, Apr. 1997.

RIBEIRO JUNIOR, P.M.; RESENDE, M.L.V de, PEREIRA JUNIOR, P.M.; PEREIRA, R.B.; CAVALCANTI, F.R.; PÁDUA, M.A. de; Fosfito de potássio na indução de resistência a *Verticillium dahliae* Kleb., em mudas de cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.). **Ciências Agrotécnicas**, p. 629-636. 2006.

SCHIPPER, B.; LUGTENBERG, B.; WEISBEEK, P. J. **Plant growth control by**

fluorescent pseudomonas. In: Wiley & Sons, INNOVATIVE Approaches to Plant Disease Control. New York: 1987. p. 19-39. 1987.

SIVAN, A.; CHET, I. **Environmental microbiology: microbial control of plant diseases.** New York: Wiley-Liss, p. 335-354. 1992.

SLININGER, P.J.; BEHLE, R.W.; JACKSON, M.A.; SCHILER, D.A. Discovery and development of biological agents to control crop pests. **Neotropical Entomology**, v.32, p.183-195, 2003.

VERA D. PENÃ VENEGAS, C., CARDONA VANEGAS G. **Trichoderma spp. Persoon 1794.** 2007. Disponível em: <<http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=542&method=displayAAT>>. Acesso: 04 Jun 2012.

WELLER, D. M. Biological control of soilborne plant pathogens in the rhizosphere with bacteria. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, US, v. 26, p. 379-407, 1988.

YAMAGISHI, H.; TERACHI, T. **Multiple origins of cultivated radishes as evidenced by a comparison of the structural variations in mitochondrial DNA of Raphanus Genome**, v. 46, p. 89-94, 2003.

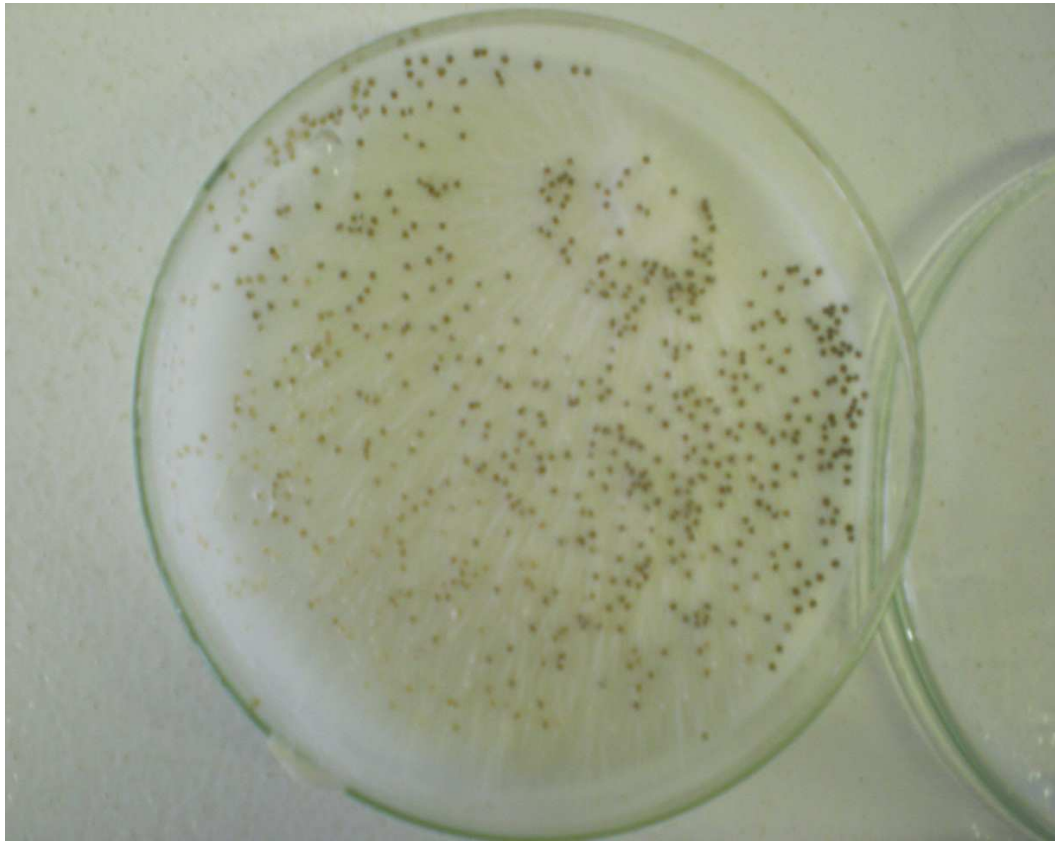
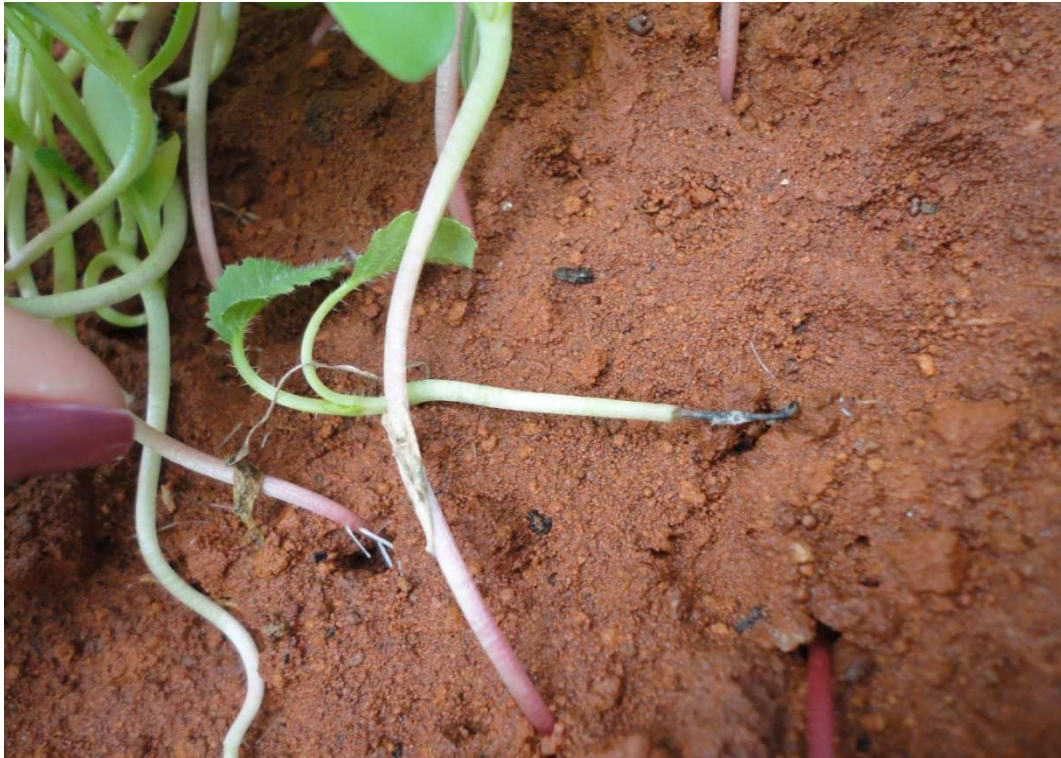


Figura 1. Esclerócios de *Sclerotium rolfsii* em meio de cultura BDA.

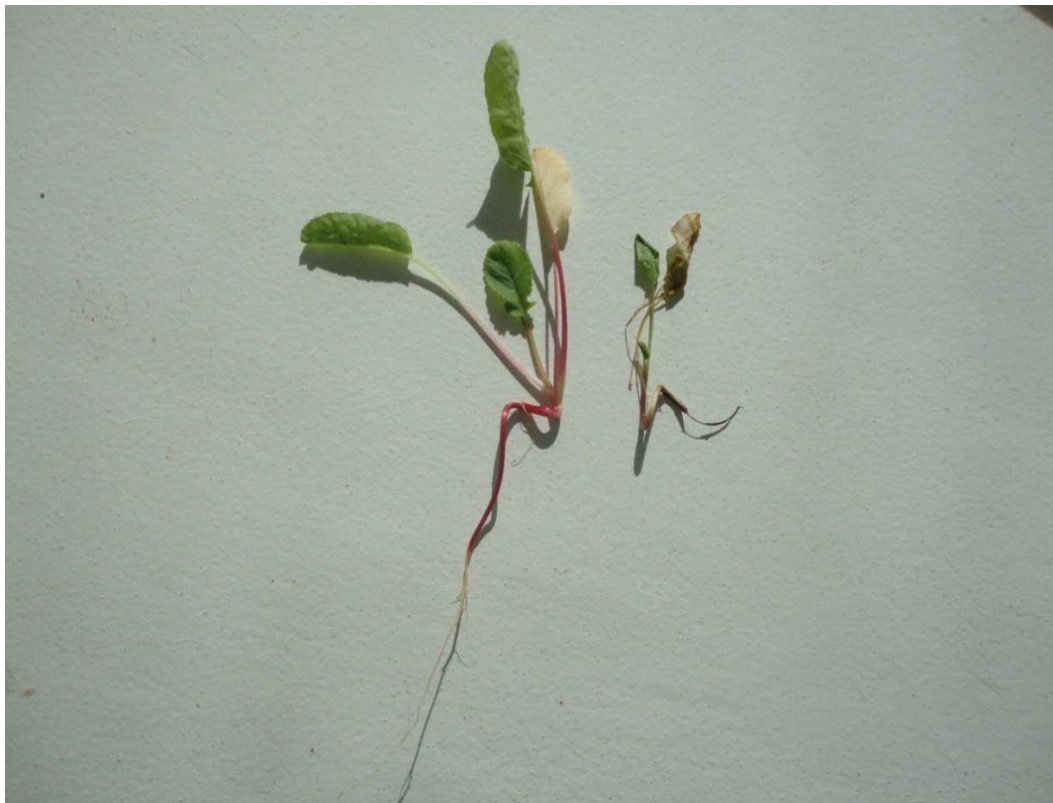


Figura 2. Plantas de rabanete em vaso. Visão geral dos experimentos em casa de vegetação.



Figur

a 3. Podridão no colo da planta de rabanete causado por *Sclerotium rolfsii*.



Figur

a 4. Planta assintomática (esquerda) e planta infectada por *Sclerotium rolfsii* (direita).

Tabela 1. Número de plantas vivas de rabanete durante 33 dias de avaliação após a inoculação de *Sclerotiumrolfsii* (UB 193).

TRATAMENTO	UB 193										
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	8 ^o	9 ^o	10 ^o	11 ^o
Testemunha	25,0 a	25,0 a ¹	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	24,8 a	24,6 a
5 esclerócios	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	24,8 a	24,8 a	24,0 ab	23,6 ab	23,4 ab	22,8 b	22,2b
10 esclerócios	25,0 a	25,0 a	25,0 a	24,4 ab	24,2 ab	23,8 ab	23,2 bc	22,4 bc	21,8 bc	21,2 b	20,0 c
15 esclerócios	25,0 a	25,0 a	24,6 ab	23,8 abc	23,4 bc	22,6 bc	22,2 c	21,4 c	20,0 cd	18,8 c	18,2 cd
20 esclerócios	25,0 a	24,4 ab	23,8 bc	23,4 bc	22,6 cd	21,4 cd	20,4 d	19,4 d	18,2 de	17,2 d	16,2 d
25 esclerócios	25,0 a	24,0 bc	23,6 c	23,0 cd	22,2 de	21,2 cde	19,6 de	18,2 de	16,8 ef	15,0 e	13,8 e
30 esclerócios	25,0 a	23,2 cd	22,6 d	22,0 de	21,4 ef	20,6 def	18,4 ef	16,8 ef	15,2 fg	13,4 ef	11,8 e
35 esclerócios	25,0 a	23,2 cd	22,6 d	21,8 de	21,0 f	20,4 def	18,6 ef	16,2 fg	15,2 fg	12,2 fg	9,2 f
40 esclerócios	25,0 a	23,0 de	22,4 d	21,6 e	20,8 f	19,8 ef	17,2 fg	15,8 fg	14,2 gh	11,2 g	7,4 fg
45 esclerócios	25,0 a	22,2 e	22,0 d	21,0 ef	20,4 fg	19,2 fg	17,6 fg	14,4 g	11,8 i	8,6 h	5,8 gh
50 esclerócios	25,0 a	21,2 f	21,0 e	20,2 f	19,4 g	18,0 g	16,6 g	14,3 g	12,1 hi	8,0h	4,6 h
D.M.S²	0,0	0,94	0,96	1,21	1,17	1,47	1,64	1,88	1,83	1,76	2,00

(1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, $P \leq 5\%$).

(2) Diferença mínima significativa (Tukey, $P \leq 5\%$).

(3) As avaliações foram feitas de 3 em 3 dias.

Tabela 2. Número de plantas vivas de rabanete durante 33 dias de avaliação após a inoculação de *Sclerotiumrolfsii* (UB 228).

TRATAMENTO	UB 228											
	1 ^{o3}	2 ^{o3}	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	8 ^o	9 ^o	10 ^o	11 ^o	
Testemunha	25,0 a ¹	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a
5 esclerócios	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	24,8 a	24,8 a	24,2 ab	23,8 ab	23,6 ab	23,0 b	22,4 b	
10 esclerócios	25,0 a	25,0 a	25,0 a	24,4 ab	24,2 ab	24,0 ab	23,4 bc	22,8 bc	22,4 bc	21,4 b	20,4 c	
15 esclerócios	25,0 a	25,0 a	25,0 a	24,2 ab	23,6 bc	23,0 bc	22,6 cd	21,6 cd	20,8 c	19,0 c	18,2 d	
20 esclerócios	25,0 a	25,0 a	25,0 a	24,4 ab	23,0 cd	22,0 cd	21,2 de	20,2 de	19,0 d	17,4 c	16,6 d	
25 esclerócios	25,0 a	25,0 a	24,0 b	23,6 bc	22,4 de	21,4 de	20,2 ef	18,6 ef	17,6 de	15,6 d	14,8 e	
30 esclerócios	25,0 a	25,0 a	23,2 bc	22,6 cd	21,6 ef	20,8 def	18,8 fg	17,4 fg	16,2 ef	14,8 d	13,2 ef	
35 esclerócios	25,0 a	25,0 a	22,8 c	22,6 cd	21,4 ef	20,6 ef	19,2 f	17,0 fg	15,8 f	14,0 de	11,6 fg	
40 esclerócios	25,0 a	25,0 a	22,8 c	22,4 cd	21,0 fg	20,0 f	17,6 gh	16,4 gh	15,2 fg	12,4 ef	11,0 g	
45 esclerócios	25,0 a	25,0 a	22,4 c	21,6 de	20,6 fg	19,6 fg	17,6 gh	14,8 h	13,6 gh	11,2 f	10,4 g	
50 esclerócios	25,0 a	25,0 a	21,2 d	21,0 e	20,0 g	18,6 g	17,2 h	14,8 h	12,8 h	11,0 f	10,0 g	
D.M.S²	0,0	0,0	0,94	1,26	1,19	1,31	1,50	1,61	1,61	1,66	1,66	

(1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, $P \leq 5\%$).

(2) Diferença mínima significativa (Tukey, $P \leq 5\%$).

(3) As avaliações foram feitas de 3 em 3 dias.

Tabela 3. Massa fresca (g/planta) da parte aérea e das raízes no experimento com diferentes números de esclerócios no solo.

TRATAMENTO	<i>S. rolfsii</i>	<i>S. rolfsii</i>	<i>S. rolfsii</i>	<i>S.rolfsii</i>
	UB 193	UB 193	UB 228	UB 228
	Parte aérea	Raízes	Parte aérea	Raízes
Testemunha	63,33 a ¹	3,99 a	70,45 a	4,82 a
5 esclerócios	45,39 b	3,59 b	53,35 b	4,52 a
10 esclerócios	46,29 b	3,46 b	47,56 c	4,13 b
15 esclerócios	38,85 c	2,76 c	41,70 d	4,08 b
20 esclerócios	37,28 c	2,69 c	38,86 de	3,87 bc
25 esclerócios	33,70 c	1,58 d	36,68 e	3,52 cd
30 esclerócios	25,62 d	1,51 d	28,84 f	3,19 de
35 esclerócios	22,34 d	1,43 d	27,88 fg	3,09 ef
40 esclerócios	21,87 d	1,41 d	25,84 fg	2,96 ef
45 esclerócios	21,09 d	1,39 d	23,64 g	2,75 fg
50 esclerócios	12,42 e	0,91 e	16,26 h	2,46 g
D.M.S²	5,78	0,39	4,24	0,39

(1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, P≤ 5%).

(2) Diferença mínima significativa (Tukey, P≤ 5%).

Tabela 4. Número de plantas vivas de rabanete durante 33 dias de avaliação após a inoculação de *Sclerotiumrolfsii* (UB 193) e tratamentos.

UB 193											
TRATAMENTO	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	8 ^o	9 ^o	10 ^o	11 ^o
Testemunha	25,0 a ¹	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	24,8 a	24,8 a	24,6 a
Trichoderma 1	25,0 a	24,2 a	22,6 d	21,4 d	20,0 c	18,6 d	17,2 c	15,8 c	14,6 c	12,6 c	10,6 c
Trichoderma 2	25,0 a	24,4 a	24,0 bc	23,6 b	23,0 b	22,4 b	21,0 b	20,4 b	19,2 b	18,6 b	16,4 b
Fosfito Ca	25,0 a	24,8 a	24,4 ab	23,8 b	23,4 b	22,6 b	21,6 b	20,2 b	19,2 b	17,8 b	16,0 b
Fosfito K	25,0 a	24,4 a	23,4 cd	22,6 c	21,0 c	19,8 c	18,4 c	16,8 c	15,4 c	13,6 c	11,8 c
Carbendazim	25,0 a	22,4 b	20,4 e	18,4 e	16,6 d	15,0 e	13,2 d	12,0 d	11,4 d	9,8 d	8,2 d
<i>S. rolfsii</i>	23,4 b	21,6 b	19,4 f	17,8 e	16,4 d	15,2 e	12,8 d	11,2 d	9,4 e	8,0 e	6,0 e
D.M.S²	0,34	1,01	0,89	1,01	1,16	0,95	1,28	1,27	1,63	1,68	1,62

(1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, $P \leq 5\%$).

(2) Diferença mínima significativa (Tukey, $P \leq 5\%$).

(3) As avaliações foram feitas de 3 em 3 dias.

Tabela 5. Número de plantas vivas de rabanete durante 33 dias de avaliação após a inoculação de *Sclerotiumrolfsii* (UB 228) e tratamentos.

UB 228											
TRATAMENTO	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	8 ^o	9 ^o	10 ^o	11 ^o
Testemunha	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a	25,0 a
<i>Trichoderma 1</i>	25,0 a	25,0 a	24,4 ab	23,6 b	22,4 c	21,0 c	19,8 bc	18,8 bc	18,2 b	17,4 b	15,8 b
<i>Trichoderma 2</i>	25,0 a	25,0 a	24,4 ab	23,6 b	23,4 b	22,0 b	21,0 b	20,0 b	18,4 b	16,8 bc	14,6 c
Fosfito Ca	25,0 a	24,6 a	24,2 bc	23,4 b	22,0 c	20,8 c	20,2 bc	18,8 bc	17,8 bc	16,4 bcd	14,8 bc
Fosfito K	25,0 a	24,4 a	23,6 c	23,2 b	22,2 c	20,6 c	19,2 c	17,4 d	16,6 d	15,8 cde	14,8 bc
Carbendazim	25,0 a	24,4 a	23,6 c	23,0 b	22,2 c	20,8 c	19,8 bc	18,4 cd	16,8 cd	15,4 de	13,2 d
<i>S. rolfsii</i>	24,6 b	24,6 a	23,8 bc	23,0 b	21,6 c	20,4 c	19,0 c	18,0 cd	16,6 d	15,0 e	12,6 d
D.M.S²	0,34	0,69	0,79	1,01	0,84	0,99	1,30	1,33	1,17	1,14	1,16

(1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, $P \leq 5\%$).

(2) Diferença mínima significativa (Tukey, $P \leq 5\%$).

(3) As avaliações foram feitas de 3 em 3 dias.