

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia**

**CARBENDAZIM NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE *Crotalaria
spectabilis* ROTH INFECTADAS COM FUNGO *Septoria sp***

Thaiane Cristina Soares

**PATROCÍNIO - MG
2018**

THAIANE CRISTINA SOARES

CARBENDAZIM NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE *Crotalaria spectabilis* ROTH INFECTADAS COM FUNGO *Septoria sp*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Engenharia Agrônoma, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. D.Sc. Alisson Vinicius de Araujo

**PATROCÍNIO – MG
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

630 Soares, Thiane Cristina
S652c Carbendazim no tratamento de sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth
2018 infectadas com fungo *Septoria sp* / Thiane Cristina Soares. – Patrocínio:
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, 2018.

Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário do
Cerrado Patrocínio – Curso de Agronomia.

Orientador: Prof. D.Sc Alisson Vinicius de Araújo

1. Adubação verde. 2. Disseminação. 3. Fungicida.

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 07 dias do mês de DEZEMBRO de 2018, às 9:00 horas, em sessão pública na sala 301-18 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO e

composta pelos examinadores:

1. DSc. ANA BEATRIZ TRALDI

2. MSc. GUILHERME DOS REIS VASCONCELOS, o(a) aluno(a) THAIANE CRISTINA SOARES, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

Carbendazim no tratamento de nemátos de Prototaxia Spectabilis Roth infectados com fungo Septoria sp.

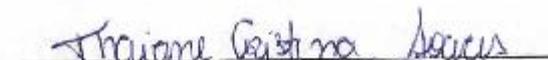
como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **AGRONOMIA**.

Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela aprovação o Avaliador 02 decidiu pela aprovação, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela aprovação do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.


Presidente da Banca Examinadora
DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO


Examinador 01
DSc. ANA BEATRIZ TRALDI


Examinador 02
MSc. GUILHERME DOS REIS VASCONCELOS


Aluno (a): THAIANE CRISTINA SOARES

DEDICO todo o empenho, esforço e dedicação depositado neste trabalho aos meus pais, que sempre foram guerreiros, que nunca pouparam esforços para que esse sonho fosse realizado, e que agora vibram com a minha vitória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. Aos meus pais, Deliene e Altair que são meus maiores exemplos. Obrigada por cada incentivo e orientação, pela preocupação para que eu estivesse andando sempre pelo caminho correto. Pai sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada, o senhor é um exemplo de profissional.

Agradeço ao meu professor e orientador Alisson Vinicius de Araujo, que proporcionou muito empenho e dedicação em cada passo deste trabalho. Aos demais professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado. A minha instituição por ter me dado a chance e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje ao final desse ciclo, de maneira satisfatória.

Aos meus colegas de classe, em especial Joanata Marques Israel, por todo apoio no decorrer de todos os anos. Obrigada por todos os momentos que fomos estudiosos e brincalhões, pelos grandes momentos de ajuda e compartilhamento de experiências profissionais e pessoais.

Obrigada a todos que, mesmo não estando citados aqui, tanto contribuíram para a conclusão desta etapa e para a Thaianne que sou hoje.

“Se quiser triunfar na vida, faça da perseverança a sua melhor amiga; da experiência, o seu conselheiro; da prudência, o seu irmão mais velho; e da esperança; o seu anjo da guarda.”

Joshep Addison

RESUMO

A agricultura é uma atividade que vem se destacando cada vez mais em questões de produtividade. A cada ano, a busca de novos conhecimentos para obter maior fertilidade vem se tornando essencial e a utilização de fatores contribuintes na técnica de plantio vão se tornando cada vez mais necessária, ajudando assim na produtividade. A busca de novas pesquisas e tratamentos para o controle e a prevenção de infecções em plantas ou em sementes é um conceito bastante utilizado e, para isso, são feitos testes físicos e/ou químicos para a detecção e controle dos fungos, podendo até mesmo ocorrer a inibição temporária de crescimento ou destruição dos mesmos. Dentre outros fatores utilizados para o crescimento da produção, se destaca o uso da adubação verde, que consiste em incrementar a terra com o plantio de leguminosas onde ocorre a interação de enriquecer com fatores nutricionais do solo, aumentando os teores de nitrogênio, favorecendo o seu aumento basal. A crotalaria desempenha efeitos significativos, além da produção de nitrogênio, ajuda no controle de nematoides, o que é essencial para conseguir resultados satisfatórios no campo em sua produção e associando a produção entre safras. Outro fator que desempenha uma grande eficiência na produção é o tratamento das sementes, pois a semente é o vetor mais fácil de disseminação de doenças, devido suas características intrínsecas, uma vez que seja ligado ao patógeno possui uma elevada chance das doenças se espalharem na lavoura, iniciando assim uma epidemia. Sua eficiência de disseminação, independente da sua distância, seus patógenos podem permanecer viáveis por um grande período, mantendo sua patogenicidade inalterada. Portanto, é de grande necessidade que o produtor confira a qualidade da semente antes de ocorrer seu plantio, que seja de qualidade física, fisiológica e sanitária, se tornando assim um padrão de controle para não ocorrer a disseminação de doenças.

Palavras chave: Adubação verde. Fungicida. Sanidade de sementes.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
TRATAMENTO DE SEMENTES DE <i>Crotalaria spectabilis</i> ROTH COM O FUNGICIDA CARBENDAZIM DEVIDO A OCORRÊNCIA DO FUNGO <i>Septoria sp.</i>	14
RESUMO	14
SEED TREATMENT OF <i>Crotalaria spectabilis</i> ROTH WITH CARBENDAZIM FUNGICIDE DUE TO FUNGO OCCURRENCE <i>Septoria sp.</i>	15
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO	16
2 MATERIAL E MÉTODOS	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4 CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira vem se expandindo e apresentando grande realce no agronegócio brasileiro, pois favorece cada vez mais os mercados internos, exportação além de desempenhar papel importante na geração de empregos (GASQUES et al., 2010).

Apesar dos fatores sociais e políticos, as produções agrícolas alcançaram cerca de 230 milhões de toneladas, ocorrendo apenas em 6% na área plantada. Entretanto, a população mundial continua se desenvolvendo e ampliando a margem de crescimento, fazendo com que o produtor tenha que produzir mais em menor quantidade de área plantada (IBGE, 2016).

Contudo, a agricultura do país possui um dos maiores avanços dos últimos tempos na evolução do que diz respeito às boas práticas de manejo de nutrientes e conservação do solo (CAMARGO, 2012).

Existem fatores que auxiliam na produção, podendo assim citar uma delas como a utilização das crotalárias. Essas plantas são utilizadas entre plantios, sendo usadas na adubação verde e cobertura do solo por serem de pouca exigência e possuírem potencial biológico de fixação de nitrogênio com aporte de 100 a 300 kg N/ha/ano. Outro fator que contribui para o seu uso, é que auxiliam no controle de nematoides, a sua implantação pode ser feita após 8 a 10 semanas. (SILVA et al., 2009).

Entre outros fatores, algumas espécies como *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria juncea* são recomendadas para o tratamento de algumas doenças de pele (sarna, impetigo, psoríase). Porém é importante ressaltar seu fator de toxicidade, denominado crotalismo, que é causado pela quantidade de alcalóides que existem nas folhas, levando assim a danificação hepática dos animais (SILVA et al., 2009).

Existem fatores que afetam na germinação da semente e que vão expressar as suas qualidades fisiológicas. O sucesso na produtividade e obtenção de população adequada das plantas, depende de várias práticas de manejo, permanecendo eficiente a utilização de sementes de boa qualidade, garantindo e visando a melhoria ou melhor qualidade de produção. As sementes, em geral, apresentam uma evolução de desempenho na sua germinação, sendo um componente de grande importância para o plantio para cada espécie (MONDO et al., 2008).

Na produção de sementes de qualidade de crotalária, milho, soja independente da espécie que será produzida é importante ressaltar que deve se tomar outros cuidados, como os insetos que podem representar queda na produção e bem como as doenças fúngicas que acarretam prejuízos na sua qualidade e aumento dos custos significativos na produção (EMBRAPA, 1997)

As espécies de crotalárias são muito utilizadas como adubação verde pela alta taxa de fixação de nitrogênio, podendo até mesmo serem usadas como plantas para “armadilha de fitonematóides”. Apesar do controle de fitonematoides, não se reconhecem ainda a respeito de patógenos que estão associados a elas, fazendo com que seja reservatório de inóculo de algumas espécies patogênicas (soja, milho e algodão), sendo alguns de vários fungos relacionados a associação com crotalaria como *Colletotrichum truncatum*, *Phakpsora pachyrhizi*, *Septoria crotalariae*, *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia* sp. e *Fusarium* sp (CASAGRANDE et al., 2016)

Nem sempre as condições de realização da semeadura são ideais, ocorrendo na maioria das vezes danos emergenciais e sérios prejuízos ao produtor. Para garantir melhor controle, é utilizado por um número maior de produtores os fungicidas, garantindo o tratamento e ocorrendo a erradicação ou redução dos fungos (GOULART, 1997)

Os patógenos (fungos) podem se alojar no interior das sementes, produzindo infecção sistêmica na planta, outros já apresentam infecções nas folhas. Porém existem outros meios, sendo termo de infestação quando ocorre a mistura ou é aderido à superfície das sementes, já nos casos de infecção, ocorre no interior das sementes. Em alguns casos que ocorre germinação de sementes infestadas, ocorre infecção sistêmica na nova planta (GOULART, 1997).

A capacidade de crescimento e os diferentes tipos de fungos fornecem uma variedade de oportunidade para ocorrer o aparecimento de algumas resistências espontâneas. Assim, para determinadas espécies acabam sendo sensíveis a determinados fungicidas, células com menor característica de sensibilidade começam a se surgir devido sua mutação. A aplicação dos fungicidas sistêmicos seleciona as células resistentes, eliminando as que possuem característica sensíveis. Com o determinado uso intensivo, os fungos contraem característica de resistência ao uso (PEREIRA et al., 2009).

Portanto, um dos fungos que pode apresentar desenvolvimento nas culturas é a *Septoria* sp., que é de amplo aspecto ocorrendo em culturas de campo, forragens e muitos vegetais. É

uma doença de grande gravidade econômica, não apenas pelo fato de sua distribuição, mas também por causar perdas que podem chegar até 100% (ALMEIDA, 2001).

Os fungos apresentam alterações nas plantas, principalmente nas folhas, causando manchas irregulares com desidratação, mas podem ocorrer outras alterações, na haste e nos órgãos florais no campo de produção das sementes (ALMEIDA, 2001).

Entretanto o fungicida atua sistematicamente, fazendo uma translocação ascendente, promovendo assim, ação protetora e curativa, em amplo aspecto, sendo absorvido através das raízes e tecidos verdes. O mecanismo e ação se caracterizam em atuar na inibição dos tubos germinativos, formações de apressórios e aumento de micélios. Já em sementes podem ocorrer inúmeros danos, sendo eles: aborto de sementes, redução do tamanho da semente, prodridão da semente, esclerotização, necrose, descoloração, redução de viabilidade e perdas germinativas (ERACLIDES et al., 2006).

Como exemplo de fungicida no tratamento de sementes podemos citar o carbendazim, de ação sistêmica, do grupo dos benzimidazóis. Segundo Kendall et al. (1994) e Wheeler et al. (1995) apud Rodrigues et al. (2007), o carbendazim afeta diretamente a divisão celular do fungo, pois apresenta atividade seletiva para a tubulina dos fungos (proteína que compõe os microtúbulos) ligando assim a essa proteína para impedir que ocorra a polimerização dos microtúbulos formadores do fuso mitótico que são responsáveis de separar os cromossomos durante a divisão celular.

Na literatura há trabalhos contraditórios, em que para alguns pesquisadores o uso do carbendazim apresentou efeito no controle de fungos, enquanto para outros não houve diferença significativa. Em trabalho realizado por Pesqueira et. al. (2016), o uso do fungicida no controle da antracnose da soja foi eficiente, diminuindo a porcentagem de pecíolos doentes, mesmo sendo ou não associado a algum outro princípio ativo. Em contrapartida, Pereira et al (2009) quando avaliou o uso do fungicida no tratamento de sementes de soja inoculadas com *Colletotrichum truncatum*, observaram que o mesmo não teve eficiência sobre os demais fungicidas comparados.

Sendo assim, o desenvolvimento deste trabalho, buscou verificar a eficiência do tratamento com fungicida carbendazim em sementes de *Crotalaria spectabilis* contaminadas com o fungo *Septoria* sp.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do fungicida carbendazim no tratamento de sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth infectadas com o fungo *Septoria* sp.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a germinação de sementes infectadas com o fungo *Septoria* sp. e tratadas com diferentes dosagens do fungicida carbendazim;
- Avaliar a eficiência no controle do fungo *Septoria* sp. pelo fungicida carbendazim;
- Verificar a ocorrência de efeito tóxico do fungicida carbendazim às sementes logo após o tratamento.

TRATAMENTO DE SEMENTES DE *Crotalaria spectabilis* ROTH COM O FUNGICIDA CARBENDAZIM DEVIDO A OCORRÊNCIA DO FUNGO *Septoria sp*

Thaiane Cristina Soares¹, Alisson Vinicius de Araujo²

RESUMO

Com a expansão da agricultura, a busca por novos conhecimentos no que diz respeito à melhor produtividade vem se intensificando, com isso, a adubação verde é uma prática promissora no aumento da produtividade. Contudo, um grande entrave são as sementes adquiridas com baixo vigor de germinação e, até mesmo, infectadas. Logo, o objetivo do trabalho foi avaliar diferentes dosagens do fungicida no tratamento de sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth devido a ocorrência do fungo *Septoria sp*. Para o tratamento das sementes foi escolhido o fungicida methylbenzimidazol-2-ylcarbamate (carbendazim) nas dosagens de 0, 25, 50, 75 e 100 mL do ingrediente ativo para cada 100 kg de sementes. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições; No trabalho foi avaliado a porcentagem germinação e vigor por meio da primeira contagem do teste de germinação. O experimento foi conduzido por dez dias, em ambiente com temperatura controlada a 25 °C e oito horas de luz. O uso do fungicida carbendazim foi ineficiente para combater o fungo *Septoria sp.*, em sementes de *Crotalaria spectabilis* infectadas pelo fungo, em todas as dosagens testadas. As sementes tratadas com as dosagens de 25, 75 e 100 g para cada 100 kg⁻¹ de sementes apresentaram germinação abaixo do mínimo estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que é de 60%, evidenciando, assim, efeito tóxico às sementes.

Palavras chave: Adubo verde. Fungo patogênico. Germinação. Sanidade de semente.

¹ Discente em Agronomia pelo Centro Universitário do Cerrado, Patrocínio, MG.

² Docente do curso de Agronomia no Centro Universitário do Cerrado, Patrocínio, MG.

ABSTRACT

SEED TREATMENT OF *Crotalaria spectabilis* ROTH WITH CARBENDAZIM FUNGICIDE DUE TO FUNGO OCCURRENCE *Septoria sp*

With the expansion of agriculture, the search for new knowledge regarding the best productivity has been intensifying, with this, green fertilization is a promising practice in increasing productivity. However, a major hindrance is the seeds acquired with low germination vigor, and even coming infected. Therefore, the objective of this trial was to evaluate different dosages of the fungicide in the treatment of *Crotalaria spectabilis* Roth seeds due to the occurrence of the fungus *Septoria sp*. For the treatment of the seeds the fungicide methylbenzimidazol-2-ylcarbamate (carbendazim) was chosen in the dosages of 0, 25, 50, 75 and 100 mL of the active ingredient for each 100 kg of seeds. The design was completely randomized, with four replications; In the trial the germination and vigor percentage was evaluated by means of the first count of the germination test. The experiment was conducted for ten days in an environment with controlled temperature at 25 ° C and eight hours of light. The use of the fungicide carbendazim was inefficient to combat the fungus *Septoria sp*., In seeds of *Crotalaria spectabilis* infected by the fungus, in all the tested dosages. Seeds treated with the doses of 25, 75 and 100 g for 100 kg-1 of seeds showed germination below the minimum established by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply, which is 60%, thus showing a toxic effect on seeds.

Keywords: Germination. Green manure. Pathogenic fungus. Seed health.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a adubação verde vem se tornando uma prática promissora, pois promove o aumento do teor de matéria orgânica no solo com maior disponibilidade de nutrientes, proporcionando então uma melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (MORAIS e BARBOSA, 2012). Conforme cita Fontanétti et al. (2006), o adubo verde, quando usado com uma adubação complementar, principalmente em hortaliças, é uma prática que viabiliza o sistema de produção orgânico, um sistema que é difundido amplamente na agricultura. A forma mais comum de utilização do adubo verde é no pré-cultivo, precedendo a cultura principal, beneficiando assim a cultura com nitrogênio. Seu uso também pode se destinar a proteção do solo (CASTRO et al., 2004).

A *Crotalaria spectabilis* Roth, pertencente à família Fabaceae, é utilizada como cultura de cobertura ou de adubação verde, por apresentar elevada capacidade de produção de biomassa e fixação de nitrogênio (TOEBE et al., 2017). Ainda, de acordo com Araújo et al. (2015), a cobertura morta com resíduos culturais de *C. spectabilis* apresenta maior controle sobre a tiririca (*Cyperus rotundus*), reduzindo o número e fitomassa seca dessa planta daninha.

Com característica de porte médio, é uma leguminosa anual considerada mais eficiente na redução da população da maior parte dos nematóides. Suas raízes são pivotantes profundas, tendo a capacidade de romper camadas de solos compactas. Ideal para clima tropical e subtropical, adequa a diferentes tipos de textura de solo, inclusive nos solos pobres em fósforo. Porém, das espécies de crotalária, a *C. spectabilis* é a mais tóxica, possui a substância monocrotalina, de efeito hepatotóxico, não podendo ser ingerida por animais (BARRETO e FERNANDES, 2001).

Um grande problema, tanto para a instalação dessa cultura como de outra, é a dificuldade de se obter sementes de alta qualidade. Para Marcos Filho et al (1986) há uma série de preocupações com a qualidade fisiológica das sementes, desde plantio, maturação até a fase da colheita. No entanto, a elucidação dos diversos fatores que podem afetar a qualidade fisiológica das sementes depende diretamente dos métodos utilizados para determiná-los, tais como o teste de germinação e o teste de vigor. Sendo assim, para garantir que as sementes

sejam de alta qualidade fisiológica, física e sanitária, o produtor deve adquirir sementes de empresas idôneas com registro no Renasem/MAPA.

Uma alternativa para o bom sucesso na cultura quando não se dispõe de sementes de boa qualidade, é realizar o tratamento de sementes antes do plantio, pois sabe-se que a semente é o maior vetor de disseminação de patógenos. Uma vez realizado, ocorre a eliminação dos patógenos e se obtêm plantas vigorosas e saudáveis. Apesar de ser uma medida antiga, ainda é a mais viável economicamente e a mais segura (PARISI e MEDINA, 2012).

O carbendazim é um fungicida sistêmico de translocação ascendente, indicado para o tratamento de sementes de algumas principais culturas, como soja, algodão e feijão. Com ação protetora e curativa, possui absorção rápida nas raízes e tecidos, com mecanismo de ação que atua na inibição dos tubos germinativos, formação e crescimento de micélios (KUSSUMI, 2007).

A *Septoria sp* é um fungo que ataca as folhas, causando manchas irregulares de tonalidade amarronzado e quedas das mesmas, podendo aparecer em qualquer fase de desenvolvimento da planta, diminuindo então a área foliar responsável pela fotossíntese. Maringoni (2012) relata a ocorrência da doença em *C. spectabilis* no estado do Mato Grosso do Sul, onde houve um surto, causando manchas e queda das folhas. Após as folhas serem encaminhadas ao laboratório para análise microscópica, foi constatado presença de estruturas fúngicas iguais as do fungo *Septoria sp*. As plantas infectadas tiveram queda severa de suas folhas.

Hinnah (2014) relatou que a forma mais fácil de disseminação do patógeno é via sementes. Portanto, o tratamento de sementes com um fungicida antes do plantio é essencial para se obter uma boa produtividade e qualidade, erradicando então todo o patógeno. Sendo assim, o uso do fungicida carbendazim pode ser uma alternativa para o tratamento de sementes de *C. spectabilis*.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes dosagens do fungicida carbendazim no tratamento de sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth para controle da *Septoria sp*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento iniciou-se em 31/08/2018, no Laboratório de Análise de Sementes, situado na Instituição de Ensino Centro Universitário do Cerrado – UNICERP, localizado no município de Patrocínio – MG.

Na pesquisa foram utilizadas sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth, adquiridas por meio de compra de empresa idônea, com registro no Renasem/MAPA. Em pré-testes conduzidos, foi verificada a infestação de *Septoria* sp. nas sementes adquiridas. A identificação da infecção foi feita por meio da observação do desenvolvimento do fungo em teste de germinação das sementes, na observação dos sintomas em plantas adultas e por meio do isolamento e identificação do patógeno no Laboratório de Microbiologia do Unicerp. O método utilizado para identificação do fungo foi segundo o Manual de Análise Sanitária de Sementes (BRASIL, 2009a).

Para o tratamento das sementes foi escolhido o fungicida methylbenzimidazol-2-ylcarbamate (carbendazim), que é um fungicida sistêmico, pertencente ao grupo químico benzimidazol, com ação protetora e curativa, de amplo espectro. É registrado no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT, 2018) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Seu uso é indicado para tratamento de sementes de culturas como algodão, citros, feijão, soja, trigo. O fabricante do fungicida recomenda a dosagem de 50 g de ingrediente ativo para cada 100 kg de sementes para a cultura do algodão e da soja. Assim, além dessa dosagem, optou-se por utilizar outras dosagens para testar nas sementes de *Crotalaria spectabilis*, como consta na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos e dosagens de carbendazim utilizadas para controle da *Septoria* sp.

Tratamentos	Dosagens (mL 100 kg ⁻¹)
T 1	0
T 2	25
T 3	50
T 4	75
T 5	100

O experimento foi distribuído em delineamento inteiramente casualizados, sendo cinco tratamentos com quatro repetições cada. As dosagens foram calculadas pelo peso de 200 sementes, onde foram colocadas em sacolas plásticas transparentes e homogeneizadas com o fungicida. Para dosagem do fungicida, foi utilizado micropipetas.

O teste de germinação foi conduzido segundo as normas de Brasil (2009b). As sementes foram acondicionadas em caixas de acrílico tipo gerbox, contendo, como substrato, papel germitest, com duas folhas abaixo das sementes e uma folha sobre as sementes. Em cada caixa gerbox foram semeadas 50 sementes equidistantes entre si. Foram mantidas por dez dias em ambiente controlado com 25 °C e oito horas de luz. Foram realizadas duas contagens, sendo a primeira após 4 dias e a segunda no 10º dia após montagem do teste, onde foram contabilizadas as plântulas normais. O resultado foi expresso em porcentagem.

Os dados foram submetidos à análise de regressão. Os modelos matemáticos da regressão foram escolhidos baseando-se no comportamento biológico, na análise de resíduos ao nível de 5% de probabilidade e no coeficiente de determinação. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da primeira contagem do teste de germinação (PC) não se ajustaram aos modelos matemáticos pré-definidos (Figura 1). A média geral foi de 47,5% de plântulas normais.

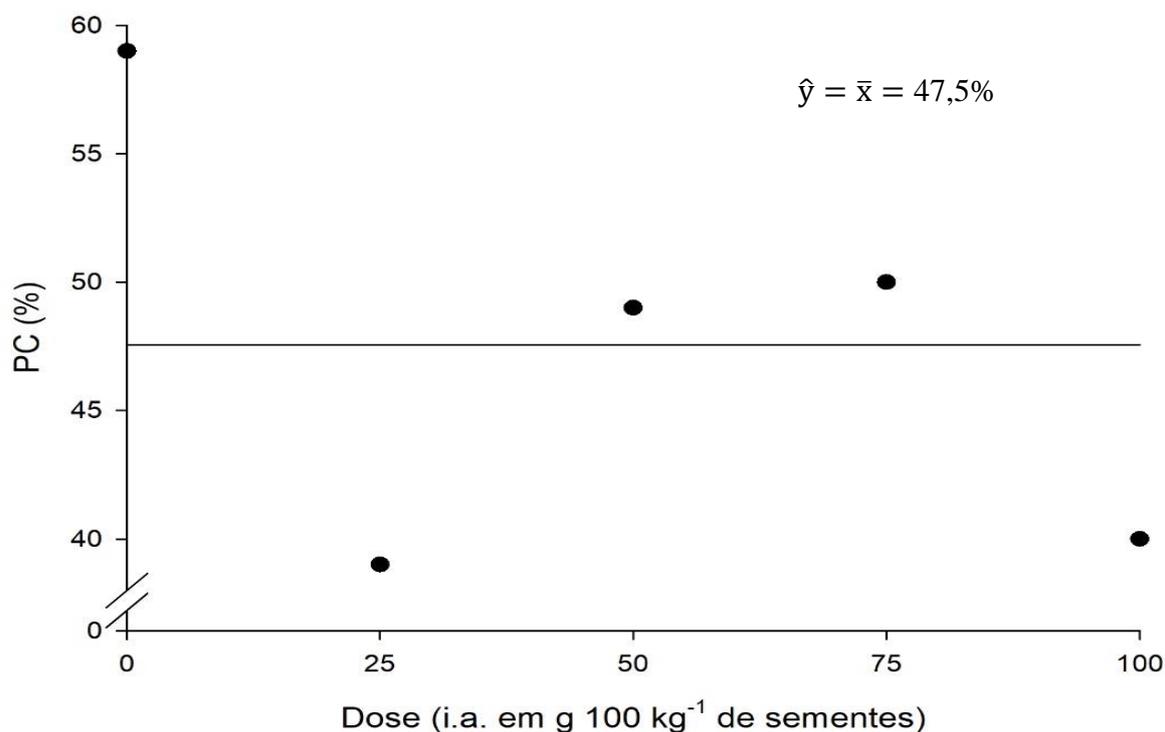


Figura 1. Primeira contagem do teste de germinação (PC) de sementes de *Crotalaria spectabilis* em função de doses de carbendazim em sementes infectadas por *Septoria sp.* Patrocínio-MG, 2018.

Observa-se que no teste de vigor não houve diferença significativa em relação as dosagens. Possivelmente houve um efeito fitotóxico nas sementes, uma vez que a semente tratada, acabou acarretando na redução do seu vigor.

Resultados semelhantes podem ser explicado por Grisi et al. (2009), que em um trabalho realizado na qualidade de sementes de girassol tratadas com o fungicida carbendazim + thiram, quando avaliado a porcentagem do vigor das sementes de girassol (*Helianthus annuus*) tratadas, também não verificaram efeito significativo no vigor das sementes.

Já para Pires et al. (2004), quando usadas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com fungicida e revestidas com polímeros, para observação durante armazenamento, notou que quando as sementes tratadas com carbendazim concentrado apresentou maior porcentagem de vigor do que as demais.

Dessa forma, verifica-se que o efeito fitotóxico é variável de espécie para espécie. Isso talvez possa ser explicado pelo fato de que em algumas espécies o poder de reatividade do fungicida é mais agressivo.

Os dados do teste de germinação, da mesma forma, não se ajustaram nos modelos matemáticos pré-definidos (Figura 2).

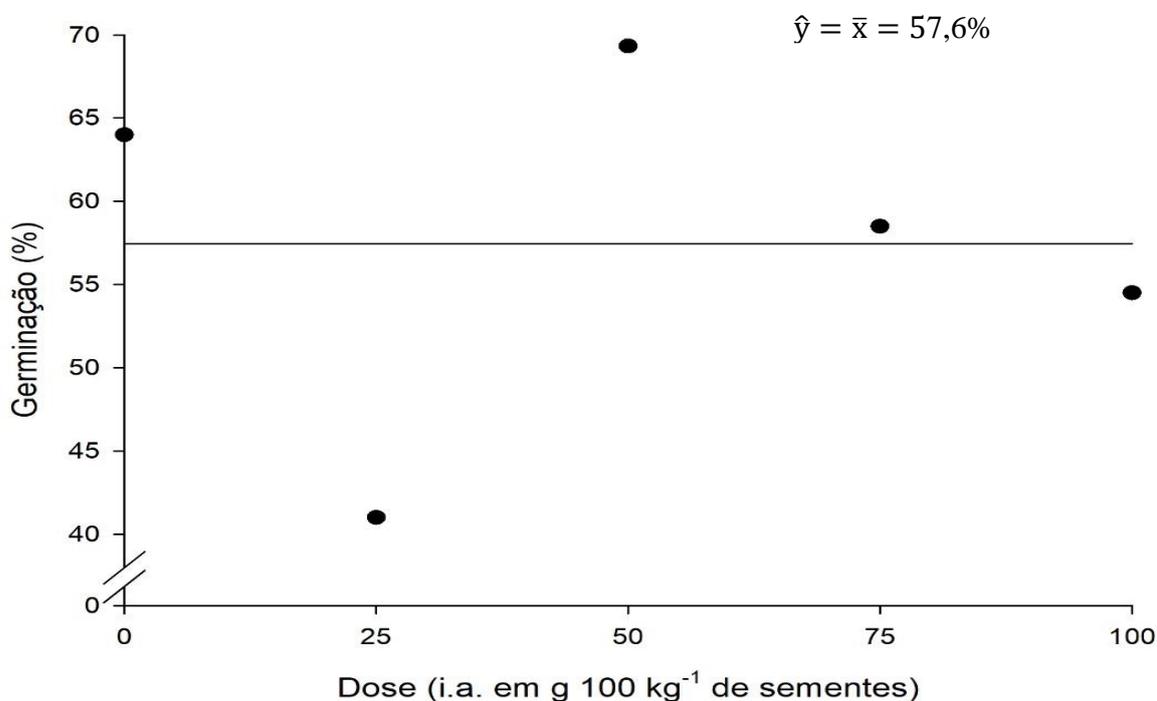


Figura 2. Germinação de sementes de *Crotalaria spectabilis* em função de doses de carbendazim em sementes infectadas por *Septoria sp.* Patrocínio-MG, 2018.

Com base nos estudos levantados, o fungicida carbendazim não foi eficiente para combater a *Septoria sp.* Inclusive as sementes tratadas com as dosagens de 25, 75 e 100 g 100 kg⁻¹ de semente do ingrediente ativo apresentaram germinação abaixo do mínimo estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a germinação, que é de 60% (BRASIL, 2009b).

Segundo Tavares et. al. (2014), o efeito do fungicida no tratamento de sementes de soja no seu estágio de desenvolvimento inicial observadas em laboratório, não obteve diferença

significativa no tratamento em relação a testemunha, tendo seus valores superiores ao determinado para germinação.

Para Godoy e Canteri (2003), em um trabalho feito para o controle de ferrugem da soja causado por *Phakopsora pachyrhizi*, ressalta que o carbendazim, quando comparado a outros fungicidas, apresentou menor eficiência de controle, tanto na aplicação preventiva como na curativa, que o fungicida foi ineficiente para retardar a doença no campo. Apesar do carbendazim apresentar menor efeito residual, em relação a testemunha, mostrou severidade estatisticamente semelhante à testemunha sem tratamento. Ressalta ainda que os resultados para controle da ferrugem na soja disponíveis na literatura são contraditórios, sendo eficiente e ineficiente para alguns trabalhos.

Em contrapartida, Maresciallo e Effgen (2016), obtiveram resultados significativos no tratamento de sementes de feijoeiro levados a campo, onde o fungicida carbendazim, com a mistura de outro princípio ativo thiram, se sobressaiu tanto no teste de emergência como velocidade de emergência de plântulas.

Portanto, o uso do fungicida pode resultar em efeitos positivos ou não. Por mais que ele tenha alta seletividade, para algumas espécies ele pode não ter o resultado esperado, talvez pelo fato de algumas possuírem linhagens de patógenos mais resistentes.

4 CONCLUSÕES

O uso do fungicida carbendazim foi ineficiente para combater o fungo *Septoria* sp., em sementes de *Crotalaria spectabilis* infectadas pelo fungo, em todas as dosagens testadas (25, 50, 75 e 100 mL 100 kg⁻¹ de sementes).

As sementes tratadas com as dosagens de 25, 75 e 100 g para cada 100 kg⁻¹ apresentaram germinação abaixo do mínimo estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, evidenciando, assim, efeito tóxico às sementes.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. **Consulta de Ingrediente Ativo**. Brasília: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2018. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 30 out. 2018.
- ARAÚJO, L. da. S. et al. Potencial de cobertura do solo e supressão de tiririca (*Cyperus rotundus*) por resíduos culturais de plantas de cobertura. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n.5, p. 483-488, set-out, 2015.
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE PRODUTORES DE SEMENTES E MUDAS. Legislação. Produção e comércio. I. N. nº 25-16/12/2005- Estabelecidos os padrões nacionais de sementes. **Instrução Normativa**, n 25, dez. 2005. Anexos VI-Girassol.
- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. **Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros**. EMBRAPA: Aracaju-SE, 24 p. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009a. 200 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009b. 399 p.
- CASTRO, C. M. de. et al. Adubação verde como fonte de nitrogênio para a cultura da berinjela em sistema orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.8, p.779-785, ago. 2004.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FONTANÉTTI, A. et al. **Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho**. Hortic. bras., v. 24, n. 2, abr.-jun. 2006.
- GODOY, C. V.; CANTERI, M. G. **Efeitos Protetor, Curativo e Erradicante de Fungicidas no Controle da Ferrugem da Soja Causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em Casa de Vegetação**. Londrina – PR. 2004.
- GRISI, P. U. et al. Qualidade das sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.25, n.4, p.28-36, Jul/Ag. 2009.
- HINNAH, F. D. **Análise numérica de riscos de ocorrência das manchas de alternária e septória em girassol para diferentes datas de semeadura, em Santa Maria-RS**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). 2014.

KUSSUMI, T. A. **Desenvolvimento de método multirresíduo para determinação de pesticidas benzimidazóis, carbamatos e triazinas em milho por cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas em *tandem* e sua certificação.** 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Tecnologia-Nuclear-Materiais). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo.

MARCOS FILHO, J. et al. **Qualidade fisiológica e comportamento de sementes de soja (*Glycine max*) no armazenamento e no campo.** São Paulo, 1986.

MARINGONI, A. C. et al. Ocorrência de septoriose em *Crotalaria spectabilis*, no Estado do Mato Grosso, Brasil. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 38, n. 4, p. 344, 2012.

MARESCIALLO, B. G.; EFFGEN, C. F. Avaliação de Diferentes Fungicidas no Tratamento de Sementes do Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra Produção/construção e tecnologia**, v.5, n.8, 2016.

MORAIS, L. A. S.; BARBOSA, A. G. Influência da adubação verde e diferentes adubos orgânicos na produção de fitomassa aérea de atoveram (*Ocimum selloi* Benth). **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v.14, n.esp., p.246-249, 2012.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. **Tratamento de sementes.** IAC. Campinas, SP, 2012.

PIRES, L. L. et al. Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.7, p.709-715, jul. 2004.

SANTOS, S. R. G. dos.; PAULA, R. C. de. **Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs.** Piracicaba, v.37, n.81, p.007-016, mar.2009.

TAVARES, L. C. et al. Efeito de fungicidas e inseticidas via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento inicial da soja. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p.1400, 2014.

TOEBE, M. et al. **Dimensionamento amostral e associação linear entre caracteres de *Crotalaria spectabilis*.** Itaquí, RS. 2015.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth vindas direto do fornecedor já contaminadas com *Septoria* sp., com o uso das doses de carbendazim, desde a testemunha até a maior dose do produto, esperava-se encontrar resultados positivos no tratamento, porém observou-se que não houve diferença significativa, inclusive, efeito tóxico.

Com isso, novos produtos devem ser testados para o controle eficiente da septoriose em *Crotalaria spectabilis*.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. **Consulta de Ingrediente Ativo**. Brasília: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2018. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 30 out. 2018.
- ALMEIDA, A. M. R. Observação da resistência parcial a *Septoria glycines* em soja. **Fitopatologia Brasileira**. Londrina-PR, 2001.
- ARAÚJO, L. da. S. et al. Potencial de cobertura do solo e supressão de tiririca (*Cyperus rotundus*) por resíduos culturais de plantas de cobertura. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n.5, p. 483-488, set-out, 2015.
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE PRODUTORES DE SEMENTES E MUDAS. Legislação. Produção e comércio. I. N. nº 25-16/12/2005- Estabelecidos os padrões nacionais de sementes. **Instrução Normativa**, n 25, dez. 2005. Anexos VI-Girassol.
- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. **Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros**. EMBRAPA: Aracaju-SE, 24 p. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009a. 200 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009b. 399 p.
- CAMARGO, M. S. De. A importância do uso de fertilizantes para o meio ambiente. **Pesquisa e Tecnologia**. vol.9, n.2, Jul-Dez 2012.
- CASAGRANDE, J. G. et al. Crotalaria como hospedeira alternativa e fonte de inóculo de fungos fitopatogênicos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer.- Goiânia. v.13, n.24, p.354, 2016.
- CASTRO, C. M. de. et al. Adubação verde como fonte de nitrogênio para a cultura da berinjela em sistema orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.8, p.779-785, ago. 2004.
- CUNHA, R. P da. et al. **Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja**. Pelotas, RS. 2015.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, E. M. et al. Eficiência de Fungicidas Sistêmicos para o Controle de *Cylindrocladium candelabrum* em Eucalipto. **Fitopatologia Brasileira**. Viçosa. Set-Out, 2006.

FONTANÉTTI, A. et al. **Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho**. Hortic. bras., v. 24, n. 2, abr.-jun. 2006.

GASQUES, J. G. et al. **Produtividade Total dos Fatores e Transformações da Agricultura Brasileira**: análise dos dados dos Censos Agropecuários. Campo Grande, Julho 2009.

GODOY, C. V.; CANTERI, M. G. **Efeitos Protetor, Curativo e Erradicante de Fungicidas no Controle da Ferrugem da Soja Causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em Casa de Vegetação**. Londrina – PR. 2004.

GOULART, A.C.P. **Fungos em sementes de soja**: detecção e importância. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 58p.

GRISI, P. U. et al. Qualidade das sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.25, n.4, p.28-36, Jul/Ag. 2009.

HINNAH, F. D. **Análise numérica de riscos de ocorrência das manchas de alternária e septória em girassol para diferentes datas de semeadura, em Santa Maria-RS**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). 2014.

KUSSUMI, T. A. **Desenvolvimento de método multirresíduo para determinação de pesticidas benzimidazóis, carbamatos e triazinas em milho por cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas em tandem e sua certificação**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Tecnologia-Nuclear-Materiais). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo.

MARCOS FILHO, J. et al. **Qualidade fisiológica e comportamento de sementes de soja (*Glycine max*) no armazenamento e no campo**. São Paulo, 1986.

MARESCIALLO, B. G.; EFFGEN, C. F. Avaliação de Diferentes Fungicidas no Tratamento de Sementes do Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra Produção/construção e tecnologia**, v.5, n.8, 2016.

MARINGONI, A. C. et al. Ocorrência de septoriose em *Crotalaria spectabilis*, no Estado do Mato Grosso, Brasil. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 38, n. 4, p. 344, 2012.

MONDO, V. H. V. et al. Teste de Germinação de Sementes de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, vol.30, n2, p.177-183, 2008.

MORAIS, L. A. S.; BARBOSA, A. G. Influência da adubação verde e diferentes adubos orgânicos na produção de fitomassa aérea de atoveram (*Ocimum selloi* Benth). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.esp., p.246-249, 2012.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. **Tratamento de sementes**. IAC. Campinas, SP, 2012.

PARREIRA, D. F; NEVES, W. dos S; ZAMBOLIM, L. Resistência de Fungos a Fungicidas Inibidores de Quinona. **Revista Trópica** – Ciências Agrárias e Biológicas. v.3, n.2, p.24, 2009.

PEREIRA, C. E. et al. Tratamento fungicida de sementes de soja inoculadas com *Colletotrichum truncatum*. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p.2390-2395, dez, 2009.

PESQUEIRA, A. da S. et al. Associação de fungicidas no controle da antracnose da soja no Mato Grosso do Sul. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza – CE. v. 47, n. 1, p. 203-212, jan-mar, 2016.

PIRES, L. L. et al. Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.7, p.709-715, jul. 2004.

RODRIGUES, M. B. C. et al. Resistência a benzimidazóis por *Guignardia citricarpa*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.42, n.3, p.323-327, mar. 2007.

SANTOS, S. R. G. dos.; PAULA, R. C. de. **Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs**. Piracicaba, v.37, n.81, p.007-016, mar.2009.

SILVA, B. B. da.; MENDES, F. B. G.; KAGEYAMA, P. Y. **Crotalárias**. São Paulo, 2009.

TAVARES, L. C. et al. Efeito de fungicidas e inseticidas via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento inicial da soja. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p.1400, 2014.

TOEBE, M. et al. **Dimensionamento amostral e associação linear entre caracteres de *Crotalaria spectabilis***. Itaquí, RS. 2015.