CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO DE PATROCÍNIO

Graduação em Agronomia

USO DE EXTRATO DE Strynphnodendron adstringens ASSOCIADO À TERMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE SEMENTE DE Crotalaria spectabilis

Karolina Dos Anjos Silva

PATROCÍNIO – MG 2018

KAROLINA DOS ANJOS SILVA

USO DE EXTRATO DE Strynphnodendron adstringens ASSOCIADO À TERMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE SEMENTE DE Crotalaria spectabilis

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado de Patrocínio.

Orientadora: Prof^a DSc. Izabel Cristina Vaz Ferreira de Araujo

PATROCÍNIO – MG

FICHA CATALOGRÁFICA

630 Silva, Karolina dos Anjos

S578u Uso do extrato de *Strynphnodendron adstringens* associado à termoterapia no tratamento de sementes de *Crotalaria spectabillis*/ Karolina dos Anjos Silva. - Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2018.

Trabalho de conclusão de curso — Centro Universitário do Cerrado — Patrocínio — Faculdade de Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Izabel Cristina Vaz Ferreira de Araújo

1. Fungicida. 2. Barbatimão. 3. Tanino. 4. Sanidade.



ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos _10_ dias do mês deDEZEMBRO de 2018, às _21:00 horas, em sessão pública na sala _201-18_ deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) _DSc. IZABEL CRISTINA VAZ FERREIRA DE ARAUJO e composta pelos examinadores: 1. MSc. CLAUDOMIRO APARECIDO DA SILVA
2. DSc. JULIANA MARIA DE OLIVEIRA, o(a) aluno(a) KAROLINA DOS ANJOS SILVA,
apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Uso de extrato de Straphorodendros edefinições associado a termotempia no finatamento
to someway do Chatalatia stactabilis
the second the second for the second
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
DAM. LA A. A.
Smaller Prestura from Ollmerine we Milieuw
Presidente da Banca Examinadora
DSc. IZABEL CRISTINA VAZ FERREIRA DE ARAUJO
Examinador 01 MSc. CLAUDOMIRO APARECIDO DA SILVA
MSG. CLAUDOWIRO AFARECIDO DA SILVA
Examinador 02 DSc. JULIANA MARIA DE OLIVEIRA
Koaslina dos Antos Silva

DEDICO este trabalho primeiramente a Deus, pois os planos Dele são maiores que os meus, e se foi possível eu chegar até aqui foi pela sua vontade. A minha família e amigos que com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse onde cheguei.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente à Deus, pois para que ocorresse a realização deste sonho ele sempre esteve presente em todos os momentos, e sem ele eu jamais teria chegado até a reta final deste curso.

Agradeço também à minha base que sempre foi a minha família, ao meu pai Helio, a minha mãe Marcilene, ao meu irmão Lucas que sempre estiveram comigo e me deram forças em todos os momentos em que precisei, e a minha sobrinha Sophia pelas vezes que briguei por você me tirar a concentração, confesso que as vezes eu precisei desse momento de descontração.

Ao meu namorado Pedro, que nunca desistiu de mim, que com muito amor e carinho, não me desamparou em momento algum.

Aos amigos próximos que eu jamais poderia esquecer Sr. Ricardo e Dona Julia, pelo grande incentivo que me deram, não tenho palavras para agradecer tudo que fizeram por mim e pela minha família.

À minha professora orientadora Izabel Cristina, que me ajudou muito com este trabalho, que teve paciência comigo, que foi muito mais do que apenas uma orientadora, foi uma amiga.

À todos aqueles professores que passaram pelos cinco anos de curso, que contribuíram para minha formação.

À minha amiga Juliana Ferreira que esteve presente em todas as etapas do experimento me ajudando.

Aos demais amigos de turma, que firmes chegamos até o final, ganhando mais do que amigos, uma nova família.

Aos demais amigos e parentes que sempre estiveram comigo, que direta ou indiretamente contribuíram e acreditaram junto a mim que este dia chegaria.

À todos só tenho a agradecer, sem vocês a realização deste sonho seria impossível, a vocês meu muito obrigado!

"Apesar dos nossos defeitos, precisamos enxergar que somos pérolas únicas no teatro da vida e entender que não existem pessoas de sucesso e pessoas fracassadas. O que existe são pessoas que lutam pelos seus sonhos ou desistem deles."

Autor: Augusto Cury Livro: Nunca desista dos seus sonhos

RESUMO

Para a agricultura o solo é um dos recursos mais importantes, por isso existe uma grande preocupação em relação a seu estado de conservação, por parte dos agricultores. Entre várias formas de preservação e conservação dos solos, uma técnica vem se mostrando bastante eficiente que é a implantação de plantas de cobertura, que consiste em cobrir o solo, com algumas espécies indicadas que não só trará benefícios ao solo, mas também as plantas que serão cultivadas em sucessão. Essas plantas irão proteger o solo de fatores abiótico que possa causar danos a sua estrutura. A Crotalaria spectabillis é uma espécie indicada para aplicar o uso de plantas de cobertura, além de proteger o solo, ela também estabelecerá relações simbióticas com bactérias que fixam nitrogênio do ar e facilitar a ciclagem de nutrientes. São inúmeras as vantagens que as plantas de cobertura podem oferecer ao solo, porém, para que essas plantas possam favorecer o solo, elas precisam estar e boas condições fisiológicas e sanitárias. Para isso, é indispensável a utilização do tratamento de sementes. O modo convencional do tratamento de sementes está causado um grande índice de resistência dos patógenos, e com isso muitos estudos estão sendo realizados no intuito de descobrir compostos que possam controlar patógenos e que não interfiram na germinação das sementes. Dentre muitas pesquisas, duas técnicas se destacam a utilização de extratos de plantas, como por exemplo, o Stryphnondrendon adstrigens, e a termoterapia, o tratamento com água quente. O extrato de barbatimão atua principalmente no desenvolvimento microbiano, quando utilizado como tratamento de sementes, por ter taninos em sua composição. Já a água quente, além de controlar a incidência de algumas espécies de fungos, por conta da temperatura elevada, que destrói as hifas e conídios, ela também favorece a velocidade da emergência das sementes.

Palavras chaves: Controle alternativo. Fungicida. Patologia.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 -	 Porcentagem 	de emergên	cia de platulas de	c Crotalario	a spectabillis,	após
serem	tratados	com	termoterapia	e	extrato	de
barbatimão	O					22
Tabela 1	– Incidência	de fungos	do gênero Aspe	rgillus sp.	evidenciados	nos
tratamento	os			•••••		19
Tabela 2	– Incidencia de	e fungos e ír	ndice de controle	significativo	provocados	pelos
tratamento	os					20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
EFEITO DO EXTRATO DE Stryphnodendron adstringens ASSOCIADO TERMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE Crotalaria	
spectabilis	16
ABSTRACT	17
1 INTRODUÇÃO	18
2 MATERIAL E MÉTODOS	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4 CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS Erro! Indicador	não definido
CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Umas das preocupações no meio rural é a degradação dos solos. E esse não é um problema, apenas, dos cultivos brasileiros, mas sim, um problema global, que pode ocorrer em qualquer área de agricultura intensiva do mundo. A degradação dos solos, afeta de forma parcial ou total, qualquer meio de produção, diminuindo a capacidade dos solos em fornecer nutrientes para as plantas e limitando o potencial produtivo das culturas.

Sabe-se que a erosão e a degradação dos solos podem ocorrer pela intervenção humana. Entretanto, o crescimento populacional, a ocupação humana de encostas, as práticas inadequadas de agricultura e pecuária, com o uso abusivo de inseticidas, adubos químicos, máquinas inadequadas, construção de estradas (BALSAN, 2006).

Atualmente os produtores buscam alternativas para contornar esse tipo de adversidade. Existem inúmeras opções que podem ajudar na estruturação dos solos e resultar numa produção de qualidade, uma delas é o cultivo de plantas de cobertura. Pois, além de cobrirem o solo, como o nome já diz, essas espécies também têm outras características que podem favorecer a cultura de interesse econômico.

A técnica do cultivo de plantas de cobertura se resume em proteger o solo, fazendo com que ele não fique descoberto e não sofra com o intemperismo. As plantas de cobertura de solo constituem um importante componente em sistemas agrícolas, protegendo o solo da erosão, facilitando a ciclagem de nutrientes, incorporando N-atmosférico ao solo, por meio de relações simbióticas e mantendo a umidade do solo após seu manejo (DERPSCH et al., 1985).

Algumas espécies são mais indicadas para o emprego desta técnica, como as plantas das famílias fabaceas e gramíneas. Geralmente, as primeiras são as mais demandadas, por estabelecerem relações simbióticas com bactérias fixadoras de N-atmosférico e apresentarem matéria seca com relação C:N abaixo de 30.

As crotálarias são espécies da família fabacea, que estão sendo amplamente empregadas como planta de cobertura, principalmente, em áreas infestadas com

nematoide. Uma das espécies que se enquadra nesse perfil é a Crotalaria spectabilis, que apresenta grande potencial de acúmulo de matéria seca, que resulta em boa cobertura do solo e consequentemente uma melhor proteção do mesmo. Outra característica importante, dessa espécie, é a eficiência no controle dos principais nematoides, e uma boa capacidade de competir com plantas daninhas, reduzindo a população das mesmas por meio da competição por luz, espaço, água e nutrientes. Segundo Oliveira (2014) apesar de em geral não produzirem teor de matéria seca tão grande quanto gramíneas, as leguminosas destacam-se pela capacidade de, em associação com rizóbios do solo/inoculados, como Rhizobium sp., fixarem nitrogênio (N2) atmosférico, reduzindo a necessidade de adubação nitrogenada na safra seguinte. Outra vantagem é a capacidade de fixar o nitrogênio do ar, com isso, as plantas que sucederem a C. spectabilis a terão um solo mais rico em nitrogênio. Isso porque o uso de plantas de cobertura, principalmente de fabaceas, pode aumentar os níveis de nitrogênio no solo, substituindo parcial ou totalmente, a adubação nitrogenada da cultura em sucessão, uma vez que estas plantas promovem aumento da atividade biológica do solo (HERNANI et al., 1995). O que pode culminar na redução de custos em relação à utilização de fertilizantes minerais.

Para que o uso de plantas de cobertura tenha sucesso é necessário que as espécies selecionadas sejam adaptadas às condições edafoclimáticas do local, mas também apresentem material propagativo de boa qualidade fisiológica e sanitária, além de receber o tratamento com defensivos agrícolas, para prevenir o ataque de pragas e patógenos. As sementes podem ser hospedeiras de vários patógenos, que posteriormente podem causar danos a cultura. Portanto, o tratamento de sementes é de suma importância para estabelecimento de qualquer tipo de cultura. A aplicação de produtos químicos ou biológicos, desde que reduzam a infestação de pragas e patógenos, sem, contudo, interferir negativamente no processo de germinação das sementes, são preponderantes para alcançar o sucesso dos manejos agrícolas, até mesmo quando o objetivo é implantar uma prática conservacionista, como o cultivo de plantas de cobertura. No sentido mais restrito, refere-se à aplicação de produtos químicos eficientes contra fitopatógenos (PARISI e MEDINA, 2013).

Muitos produtos naturais têm sido testados no tratamento de sementes, em busca de se descobrir novos compostos com potencial antimicrobiano, isso devido ao grande número de populações de patógenos que tem apresentado resistência aos produtos químicos existentes no mercado. Neste contexto, subprodutos como óleos essenciais,

extratos brutos e tinturas, oriundos de plantas medicinais são estudados, já que, apresentam em sua composição substâncias com propriedades fungicidas e/ou fungitóxicas (MATOS, 1997).

Um dos grupos de patógenos que mais trazem danos aos cultivos agrícolas são os fungos. As doenças causadas por fungos são consideradas muito importantes, não somente por aparecerem em maior número, como pelos prejuízos causados em termos de rendimento e qualidade das sementes. (TELES, 2012). O extrato de *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) apresenta efeitos tóxicos aos fungos, por ter em sua composição o tanino, que se liga a compostos proteicos e precipitam os mesmos (COUTINHO et al., 1999).

Outro tipo de tratamento utilizado e estudado é a termoterapia de sementes. O tratamento com água quente consiste em elevar a temperatura para que ela possa atuar na atividade celular dos patógenos. O aumento da temperatura poderia desorganizar as estruturas celulares, levando o patógeno a morte. A aplicação de calor úmido é recomendada para a superação de dormência das sementes de canafístula, podendo também auxiliar na redução de fungos associados às sementes. (LAZAROTTO et al., 2013).

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Avaliar a eficiência do extrato de barbatimão associado à termoterapia no tratamento de sementes de *Crotalaria spectabilis*.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar o efeito do extrato de barbatimão associado a água quente no controle patógenos,
- Quantificar a influência do extrato de barbatimão associado à água quente sobre o vigor de sementes de *Crotalaira spectabilis*,
- Avaliar a influência do extrato de barbatimão associado à água quente sobre a emergência de sementes de *Crotalaira spectabilis*.

EFEITO DO EXTRATO DE Stryphnodendron adstringens ASSOCIADO A TERMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE Crotalaria spectabilis

Karolina dos Anjos Silva¹
Izabel Cristina Vaz Ferreira De Araújo²

RESUMO

Introdução: Na busca por novos tratamentos alternativos, duas técnicas vêm sendo estudadas para manejo de patógenos em sementes, o uso de plantas medicinais como o Strypnhodrendon adstringens e também a termoterapia. Objetivo: Desse modo, objetivou-se estudar o efeito dos tratamentos com extrato de Strypnhondendron adstringens e água quente aplicados isolados e associados, para avaliar o melhor controle de patógenos. Material e Métodos: Todos os testes foram realizados em delineamento inteiramente casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos foram: T1- Extrato de barbatimão isolado; T2 -Testemunha (sementes não tratadas); T3 – Água quente isolada; T4 – Água quente mais extrato de barbatimão; T5 – Água quente e depois extrato de barbatimão. Onde avaliouse a emergência de plântulas, o índice de velocidade de emergência, plântulas normais na primeira contagem e incidência de fungos. **Resultados:** De forma geral, o tratamento que associou o extrato de Strypnhodrendon adstringens juntamente com água quente controlou a incidência algumas espécies de patógenos como Fusarium solani, Rizopus sp., e fungs do gênero Aspergillus sp., e não influenciou negativamente o percentual de plântulas emergidas. Conclusão: O tratamento de extrato de barbatimão associado á água quente reduziu a incidência dos fungos Aspergillus flavus, fusarium solani e Rizophus sp, em sementes de Crotalaria spectabillis, sem reduzir a germinação e o vigor das mesmas.

Palavras chaves: Incidência. Vigor. Sanidade

1

¹ Discente do curso de Agronomia; Centro Universitário do Cerrado de Patrocínio – MG

² Docente do curso de Agronomia; Centro Universitário do Cerrado de Patrocínio - MG

EFFECT OF Stryphnodendron adstringens EXTRACT ASSOCIATED WITH THERMOTHERAPY IN THE TREATMENT OF SEEDS OF

Crotalaria spectabilis

Karolina dos Anjos Silva¹ Izabel Cristina Vaz Ferreira De Araújo²

ABSTRACT

Introduction: In the search for new alternative treatments, two techniques have been studied for the management of seed pathogens, the use of medicinal plants such as Strypnhodrendon adstringens and also thermotherapy. **Objective:** In this way, the objective was to study the treatments with Strypnhondendron adstringens extract and hot water, applied in isolation and associated to evaluate the best control of pathogens. Material and Methods: All tests were performed out in a completely randomized order, with 5 treatments and 4 replications, totaling 20 parcels. The treatments were: T1-Barbatimão extract isolated; T2 - Witness (untreated seeds); T3 - Insulated hot water; T4 - Hot water plus barbatimão extract; T5 - Hot water and then barbatimão extract. The seedling emergence, emergence velocity index, seedlings at the first count, and incidence of fungi were evaluated. Results: In general, the treatment with Strypnhodrendon adstringens extract together with hot water controlled the incidence of some species of pathogens such as Fusarium solani, Rizopus sp., and fungi of the genus Aspergillus sp., and did not negatively influence the percentage of seedlings emerged. Conclusion: The treatment of barbatimão extract associated to hot water reduced the incidence of fungi Aspergillus flavus, fusarium solani and Rizophus sp, in seeds of Crotalaria spectabillis, without reducing germination and vigor.

Keywords: Incidence. Sanity. Vigor. ²

¹ Speech of the course of Agronomy; University Center of Cerrado de Patrocínio - MG

²Lecturer in the course of Agronomy; University Center of Cerrado de Patrocínio - MG

1 INTRODUÇÃO

O número de benefícios obtidos com uso de plantas de coberturas tem chegado a mente dos agricultores atualmente. A planta de cobertura tem como principal função proteger o solo, porém, outros benefícios também podem ser adicionados, á essas plantas, ciclagem de nutrientes, incorporação e fornecer nutrientes ao solo. A *Crotalaria spectabilis* é uma dessas plantas, oferece boa cobertura do solo, um grande volume de matéria seca e também estabelece relações simbióticas com bactérias fixadoras.

Contudo, para o sucesso do uso da prática de plantas de cobertura é fundamental que, culturas como a *C. spectabilis*, consigam expressar todo seu potencial e melhore o agroecossistema. A fase de semeadura se configura como momento primordial, e depende do modo de plantio e proteção que a semente recebe, para que se mantenha a integridade física e fisiológica das sementes. Entretanto, o tratamento químico utiliza muitas substancias que podem contaminar o solo e aumentar a pressão de seleção entre os patógenos. Como a preocupação com o meio ambiente tem crescido, as atenções em novos compostos para controle de doenças devem acompanhar essa tendência. Uma alternativa bastante avaliada é o tratamento de sementes com extratos naturais.

O barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) é uma planta encontrada no Cerrado brasileiro, rica em taninos e que têm apresentando diversas funções farmacológicas interessantes. O extrato do barbatimão é utilizado na medicina popular há muito tempo, para tratamento de feridas, por causa de sua ação antibacteriana e antifúngica (POZETTI e BERNARDI, 1971). Alguns trabalhos já demostraram a eficiência do extrato de *S. adstringens* no controle de fitopatógenos. Segundo Almeida (2016), *S. adstringens* mostrou-se mais eficiente tanto na atividade antifúngica quanto no combate bacteriano.

Outro tratamento alternativo que apresenta potencial no manejo de patógenos é o tratamento térmico com água quente. Que permite, a partir da elevação da temperatura

das sementes em água quente, alterar as estruturas dos patógenos, podendo erradicar ou conter o crescimento dos patógenos presentes no tecido vegetal. Coutinho et al. (2007) afirma que, a termoterapia de sementes de milho em água a 60°C, por períodos de até 20 minutos, foi eficaz no controle dos fungos, *Fusarium verticillioides* e *Acremonium strictum*. Porém, a termoterapia afetou adversamente a qualidade das sementes, ocasionando alterações fisiológicas e/ou enzimáticas.

Diante do exposto, objetivou—se avaliar a eficiência do extrato de barbatimão associado à termoterapia no tratamento de sementes de *Crotalaria spectabilis* no controle da incidência de fungos, caracterizando assim combinações eficientes que não danifiquem o potencial das sementes de *Crotalaria spectabilis*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Agronomia I e Microbiologia, do Centro Universitário do Cerrado de Patrocínio - UNICERP, no município de Patrocínio-MG, na região Sudeste do Brasil, situado nas seguintes coordenadas geográficas, latitude 18° 56′ 38″ S e longitude 46° 59′ 33″ W e altitude média de 972 metros.

Para a elaboração do extrato de barbatimão (Stryphnodendron adstringens), foram retirados por volta de dois quilogramas de fragmentos da casca da planta de barbatimão, localizada na zona rural de Patrocínio MG. Após a coleta do material vegetal foi seco em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 40°C, até que obtivesse massa constante. Posteriormente as cascas foram secas foram trituradas em moinho de faca Willey, obtendo-se, assim, o pó da casca de barbatimão. O pó da casca ficou em repouso em álcool etílico e água na porção de 500g do pó da casca de barbatimão para 500ml de solução hidroalcoólica a 70 %, durante oito dias. Logo em seguida o macerado foi prensado em papel filtro, onde se obteve o extrato de barbatimão alcoólico bruto da casca do barbatimão.

As sementes de *Crotalaria spectabilis* utilizadas no experimento foram adquiridas de empresa registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento (MAPA). As mesmas foram separadas do material inerte da amostra e posteriormente as sementes foram divididas para receber os devidos tratamentos.

O delineamento experimental empregado no experimento foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, perfando um total de 20 parcelas experimentais. Os tratamentos consistiram em: T1- Extrato de barbatimão; T2 – Testemunha (sementes não tratadas); T3 – Água quente isolada; T4 – Imersão em água quente e extrato de barbatimão, de forma conjunta; T5 – Imersão em água quente e depois em extrato de barbatimão.

As sementes destinadas ao tratamento com extrato de barbatimão foram colocadas em sacos plásticos para que toda a superfície das sementes entrasse em contato, de forma homogênia, com extrato. E as sementes que receberam tratamento com água quente foram colocadas em sacos plásticos e imersas em água a 60 °C, por 30 minutos.

Para o teste de emergência, foram utilizadas 400 sementes de *C. spectabilis*, divididas em 4 repetições de 100 sementes, para cada tratamento. As sementes tratadas foram distribuídas em bandejas com substrato de areia, umedecidas com água destilada, e armazenadas câmara germinadora, a temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas (BRASIL, 2009).

O teste de primeira contagem foi realizado juntamente com o teste de emergência. Contabilizando-se, ao terceiro dia, o número de plântulas normais em cada tratamento (BRASIL, 2009). Realizou-se também o teste de índice de velocidade de emergência (IVE), que consiste em na contagem de sementes que demostraram o maior vigor. A contagem do teste de IVE foi feita a partir da primeira plântula que emergiu, e desde então, foram realizadas contagens em todos os dias, durante 10 dias, até que números de plântulas emergidas permanecessem constantes por três dias.

O teste de sanidade de sementes foi realizado por meio do método "Blotter test", que consiste em colocar o papel germitest dentro de caixas gerbox e umedecê-lo com meio de cultura (ágar-água). Posteriormente, as sementes são distribuídas sobre o papel germitest, em seguida, as caixas gerbox contendo as sementes permanecem à temperatura ambiente por 24h, para que as sementes absorvam água e iniciem o processo de germinação. Depois, as caixas gerbox são colocadas em refrigerador à temperatura de -3 °C, por mais 24 horas, para ocorra a morte do embrião por congelamento. Por fim, as caixas contendo as sementes foram acondicionadas em câmara germinadora, a temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas, por sete dias.

Em cada caixa gerbox foram colocadas 50 sementes, perfazendo um total 200 sementes por tratamento. Para cada tratamento, foram utilizadas 4 repetições. Antes da montagem do teste as caixas de gerbox foram devidamente desinfestadas com imersão em solução de hipoclorito 3%, por 15 minutos, e os papeis esterilizados em autoclave, a temperatura de 121 °C, 0,1 Mpa de pressão, por 15 minutos. Toda a montagem do teste aconteceu dentro da câmara de fluxo laminar e com auxílio do bico de bunsen. Transcorrido esse período, contabilizou-se os fungos e bactérias, em cada semente, com auxílio de um microscópio estereoscópio binocular e um microscópio binocular.

Os dados deste experimento foram submetidos a análise de variância e quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2014).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos dados do teste de sanidade das sementes de *C. spectabilis* verificou-se que o tratamento de sementes com água quente realizado de forma conjunta com o extrato de barbatimão se destacou por proporcionar uma menor incidência dos fungos *Aspegillus flavus*, *Fusarium solani* e *Rhizopus* sp., e maior incidência de *A. niger* e *Penicillium* sp. (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1: Incidência de fungos do gênero Aspergillus sp. evidenciados nos tratamentos.

Tratamentos	A. candidus	A. glaucus	A. niger	A. flavus
Sem tratamento	0,71 a	1,41 a	0,71 b	3,63 a
Água quente	0,71 a	1,06 a	1,41 b	4,05 a
Extrato de barbatimão	0,71 a	0,71 a	1,61 b	3,76 a
Água quente e depois barbatimão	1,26 a	1,06 a	2,45 a b	3,89 a
Água quente + extrato de barbatimão	0,71 a	0,71 a	4,22 a	0,71 b
C.V. (%)	62,08	59,47	46,45	28,61

^{*} Médias seguidas de mesma letra não se diferem pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Incidência dos fungos e índice de controle significativo provocado pelos tratamentos.

Tratamentos	Fusarium solani	Penicillium sp.	Rhizopus sp.	
Sem tratamento	4,92 a	1,61 b	10,02 a	
Água quente	3,67 ab	2,61 b	5,37 ab	
Extrato de barbatimão	3,63ab	2,67 b	5,37 ab	
Água quente e depois barbatimão	2,32 ab	5,53 a	0,71 b	
Água quente + extrato de barbatimão	0,71 b	6,42 a	0,71 b	
C.V. (%)	52,59	33,88	76,06	

^{*} Médias seguidas de mesma letra não se diferem pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade.

Fungos como o *Aspergillus flavus* são considerados fungos de armazenamento, e indicam de alguma forma que algo está em processo de degradação. De acordo com Cirio e Lima, (2003) o gênero *Aspergillus* tem como característica desenvolver-se em sementes e grãos com baixa umidade causando deterioração destes durante o armazenamento com efeito na germinação nas sementes e produção de micotoxinas.

Fusarium solani é uma espécie de fungos com maiores números de incidência em sementes, que faz a transmissão geralmente a partir dos solos, e também são causadores de principais doenças em algumas culturas. O Fusarium sp segundo Lazarrotto, M. et al (2012) são transmitidos para as plântulas via sementes, causando problemas radiculares e tombamento de plântulas.

Rhizopu sp é um gênero de fungos associados a decomposição de materiais, estão presentes em quase todos os restos culturais encontrados já em processo de degradação, segundo Pires, Costa e Silva (2004), este patógeno afeta a germinação de sementes recém-colhidas.

Percebe-se que o tratamento que associou o extrato de barbatimão com água quente à 55°C durante 30 minutos se obteve melhores resultados, tanto em relação a incidência de algumas espécies de fungos como também na velocidade de emergência

(IVE), das sementes, pois o mesmo reduziu a incidência de fungos sem diminuir a velocidade de emergência das plântulas.

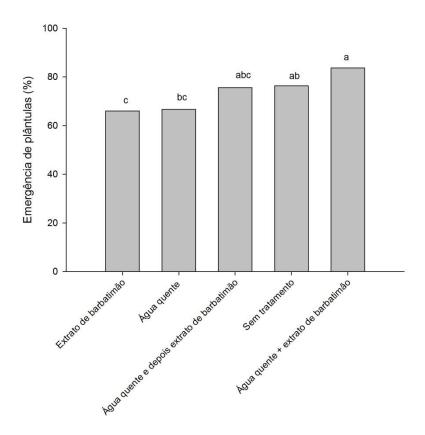
A termoterapia consiste na exposição do material a ser tratado à ação do calor (seco ou úmido) em combinação com o período de tratamento, visando a erradicação ou redução do patógeno. (MACHADO, 2000), pois a água em seu estado liquido proporciona maior condutividade calor em relação aos demais veículos (GROUDEAU E SAMSON, 1994).

Segundo Braga et al, (2010) o tratamento térmico (água quente a 55°C por 30 min.) é uma opção consistente para o controle dos fungos *Rhizopus* sp., Aspergillus sp. e *Cladosporium* sp. associados às sementes de tomate, sem prejudicar o potencial fisiológico das sementes. O calor destrói facilmente conídios e hifas, porém muitas espécies de fungos produzem esporos termoresistentes (Splittstoesser 1991).

Já o *Sthryphondendron adstringens* é uma planta que possui em sua composição, compostos que são utilizados na medicina para fabricação de remédios que ajudam na cicatrização de ferimentos, pois possui efeito antimicrobiano e antifúngico. E um dos muitos compostos presentes no barbatimão que é responsável por estas ações é o tanino, e também é o que inibe boa parte dos patógenos presentes nas sementes. Segundo Scalbert (1991), os taninos são importantes como repelente de predadores por tornarem os tecidos menos palatáveis. Substratos com altos teores de tanino inibem o crescimento dos fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Penicillium* e *Trichoderma*. Existem três propriedades gerais dos taninos que são responsáveis pela maior parte das atividades farmacológicas: a formação de complexos com íons metálicos, a atividade antioxidante e sequestradora de radicais livres e a habilidade de formar complexos com outras moléculas tais como proteínas e polissacarídeos.

Quanto aos dados de primeira contagem e IVE, não houve efeito dos tratamentos, o que demonstra que nenhum tratamento influência significativamente no vigor das sementes de *C. spectabilis*. Mas para emergência de plântulas, verificou-se que quando se realiza o tratamento com água quente aliado e extrato de barbatimão, de o percentual de plântulas emergidas é maior do que a utilização desses métodos separados. Quando se compara o percentual de emergência da testemunha com o tratamento onde se utilizou de forma conjunta água quente e extrato de barbatimão observou-se que as médias não diferiram estatisticamente, e demonstra que esse tipo de controle não compromete a germinação e emergência das plântulas (Figura 1).

Figura 1: Porcentagem de emergência de plântulas de *Crotalaria spectabilis* após serem tratadas com termoterapia e extrato de barbatimão.



^{*}Médias seguidas de mesma letra não se diferem pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade.

O tratamento associado de extrato de barbatimão com água quente obteve um melhor resultado nas duas variáveis analisadas, isso pode ser explicado pela ação dos dois tratamentos de forma conjunta. O extrato de barbatimão foi extraído com solução hidroalcoólica, onde se obteve um material com álcool . O que podemos explicar é que apenas ocorreu a ação benéfica do extrato, evitando que a elevação da temperatura desnaturasse as proteínas e causasse danos ás sementes. O aumento da temperatura pode ter contribuído para que o álcool não penetrasse na célula vegetal e danificasse as estruturas da mesma. Estudos feitos com extrato de barbatimão no tratamento de sementes comprovaram que em algumas concentrações o extrato é ineficiente e causa danos a germinação e vigor das sementes. Segundo Rodrigues (2018) o extrato de barbatimão em concentrações acima de 5% reduziu a germinação e a emergência das sementes e emergência de plântulas de soja. O tratamento de sementes de soja com

concentrações de extrato de barbatimão maiores que 1% causou decréscimo no vigor das plântulas.

O que também ocorre em alguns tratamentos de termoterapia isolados, a dificuldade de se alinhar uma temperatura e um tempo de imersão ideal para que não se prejudique o desenvolvimento das sementes. De acordo com Braga et al (2010), os tratamentos a 60 °C por 30 min, são eficientes para o controle de fungos, mais letais a sementes de tomate.

4 CONCLUSÃO

O tratamento de extrato de barbatimão associado à água quente reduziu a incidência dos fungos *Aspergillus flavus*, *Fusarium solani* e *Rhizopus* sp, em sementes de *Crotalaria spectabilis*, sem reduzir a germinação e o vigor das mesmas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.A. **Utilização dos extratos de** *Stryphnodrendron adstringens* **e** *Allamanda cathartica* **L. no controle fitopatogênico**, Campo Mourão, p.142,jun.2016.Disponívelem:http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5067/1/CM_COEAM_2016_1_20.pdf. Acesso em: 06 ago. 2018.

BRAGA, M.P. et al. Relações entre tratamento térmico, germinação, vigor e sanidade de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n.1, p.101-110, dez.Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010131222010000100012&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 05 nov. 2018

BRASIL, Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Regras de análises de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009b. 200p.

CIRIO,G.M; LIMA,M.L.R.Z.C Métodos de Detecção do Gênero *Aspergillus* em sementes de milho (*zeamaysl.*) em 270 dias de Armazenamento. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 4, p. 19-23, 2003. Disponível em: <

https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/518/431 >. Acesso em: 05 nov. 2018

COUTINHO, W.M., et al Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho submetidas a termoterapia e condicionamento fisiológico. Fitopatologia Brasileira v.32, p.458-464, 2007.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computerstatisticalanalysis system**. Ciênc. e agrotec., vol.38, n.2, pp 109-112, Universidade Federal de Lavras/ UFLA: Lavras, 2014. Disponível em:. Acesso em: 22 set. 2017.

GRONDEAW, C.; SAMSON, R.A, Uma revisão de termoterapia para materiais vegetais livres de patógenos, especialmente sementes de bactérias. **Revisões Críticas em Ciências Vegetais**, v. 13, n. 1, p. 57-75, nov. 1. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07352689409701908?tab=permissions &scroll=top>. Acesso em: 25 jun. 2018.

LAZAROTTO, M. et al. Sanidade, transmissão via semente e patogenicidade de fungos em sementes de *Cedrela fissilis* procedentes da região sul do brasil. **Ciência Florestal**, [S.L], v. 22, n. 3, p. 493-505, set. 2. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/6617/4056. Acesso em: 24 out. 2018.

MACHADO, J.C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS; UFLA, FAEPE, 2000. 138p.

PIRES, L.L; COSTA, C.B.; SILVA, J.L, Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 9, p. 709-715, jul. 2. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v39n7/21314.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

PIRES, L.L; COSTA, C.B.; SILVA, J.L, Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. **Pesquisa Agropecuária**

Brasileira, Brasília, v. 9, p. 709-715, jul. 2. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v39n7/21314.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

POZETTI, G. L. & BERNARDI, A. C. Contribuição ao estudo químico de *Brosimum* gaudichaudii Trec. **Revista da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara**, v. 5. n 2, p. 189-193. 1971.

RODRIGUES, E.P. **Tratamento de sementes de soja com extrato de barbatimão**, Patrocínio,p. 132,dez. 2018.Disponívelem:http://www.unicerp.edu.br/ensino/cursos/agronomia/monografias/20181/TRATAMENTODESEMENTESDESOJA.pdf.Acesso em: 23 out.2018

SACALBERT, A. Antimicrobial properties of tannins. **Phyto chemistry**, v.30, n.12, p. 3875-3883,1991.

SPLITTSTOESSER, D.F. & CHUREY, J.J. Reduction of heat resistance of *Neosartorya fischeri* ascospores by sulfur dioxide. **Journal of Food Science** 556:876-877, 1991.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Barbatimão (*Stryphnondendron adstringens*), já vem sendo usado para fins farmacológicos a muitos anos. Já foram comprovados inúmeros estudos feitos a partir do uso de seu extrato. A termoterapia já é um tratamento bastante utilizado, porém precisa se estudar a melhor forma de aplicar esse tratamento a nível de campo.

O uso de tratamentos alternativos, como uso da temperatura ou extratos vegetais sozinhos ou combinados podem ter efeito significativo, e podem auxiliar na diminuição do uso de produtos químicos que deixam um alto efeito residual e podem causar danos ao meio ambiente e também aos seres humanos e animais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.A. Utilização dos extratos de *Stryphnodrendron adstringens* e *Allamanda cathartica* L. no controle fitopatogênico, Campo Mourão, p.142,jun.2016.Disponívelem:http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5067/1/CM_COEAM_2016_1_20.pdf. Acesso em: 06 ago. 2018.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.

BRAGA, M.P. et al. Relações entre tratamento térmico, germinação, vigor e sanidade de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n.1, p.101-110, dez.Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010131222010000100012&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 05 nov. 2018

BRASIL, Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Regras de análises de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009b. 200p.

CIRIO,G.M; LIMA,M.L.R.Z.C Métodos de Detecção do Gênero *Aspergillus* em sementes de milho (*zeamaysl.*) em 270 dias de Armazenamento. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 4, p. 19-23, 2003. Disponível em: < https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/518/431 >. Acesso em: 05 nov. 2018

COUTINHO, W. M; ARAÚJO, E.; MAGALHÃES, F. H. L. Efeitos de extratos de plantas anarcadiáceas e dos fungicidas químicos benomyl e captan sobre a micoflora e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 3, p. 560-568, 1999.

COUTINHO, W.M., et al Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho submetidas a termoterapia e condicionamento fisiológico. Fitopatologia Brasileira v.32, p.458-464, 2007.

DERPSCH, R.; SIDIRAS, N.; HEINZMANN, F.X. Manejo do solo com coberturas

verdes de inverno. **Embrapa sede**, Brasília, v. 20, n. 7, p. 1-13, jul. 1. Disponível em: https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/15791/9845. Acesso em: 25 jul. 2018.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computerstatisticalanalysis system**. Ciênc. e agrotec., vol.38, n.2, pp 109-112, Universidade Federal de Lavras/ UFLA: Lavras, 2014. Disponível em:. Acesso em: 22 set. 2017.

GRONDEAW, C.; SAMSON, R.A, Uma revisão de termoterapia para materiais vegetais livres de patógenos, especialmente sementes de bactérias. **Revisões Críticas em Ciências Vegetais**, v. 13, n. 1, p. 57-75, nov. 1. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07352689409701908?tab=permissions &scroll=top>. Acesso em: 25 jun. 2018.

HENNING, A.A. Patologia e tratamento de sementes: Noções gerais. **EMBRAPA**, Londrina - PR, set. 2005. Disponível em:

http://repositorio.faema.edu.br:8000/jspui/bitstream/123456789/1381/1/HENNING%2 C%20A.%20A.%20Patologia%20e%20tratamento%20de%20sementes%20no%C3%A 7%C3%B5es%20gerais.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2018.

LAZAROTTO, M. et al. Sanidade, transmissão via semente e patogenicidade de fungos em sementes de *Cedrela fissilis* procedentes da região sul do brasil. **Ciência Florestal**, [S.L], v. 22, n. 3, p. 493-505, set. 2. Disponível em:

https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/6617/4056. Acesso em: 24 out. 2018.

MACHADO, J.C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS; UFLA, FAEPE, 2000. 138p.

PIRES, L.L; COSTA, C.B.; SILVA, J.L, Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 9, p. 709-715, jul. 2. Disponível em:

http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v39n7/21314.pdf. Acesso em: 06 nov. 2018.

MATOS, F.J.A, **As plantas da farmácia viva.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1997, p.57

OLIVEIRA, M. D. D. M. et al. Tratamentos térmico e químico em sementes de mulungu e efeitos sobre a qualidade sanitária e fisiológica. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 13, p. 150-155, set. 2. Disponível em: https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/820/647>. Acesso em: 08 nov. 2018.

PIRES, L.L; COSTA, C.B.; SILVA, J.L, Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 9, p. 709-715, jul. 2. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v39n7/21314.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

POZETTI, G. L. & BERNARDI, A. C. Contribuição ao estudo químico de *Brosimum* gaudichaudii Trec. **Revista da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara**, v. 5. n 2, p. 189-193. 1971.

RODRIGUES, E.P. **Tratamento de sementes de soja com extrato de barbatimão**, Patrocínio,p. 132,dez. 2018.Disponívelem:http://www.unicerp.edu.br/ensino/cursos/agronomia/monografias/20181/TRATAMENTODESEMENTESDESOJA.pdf.Acesso em: 23 out.2018

SACALBERT, A. Antimicrobial properties of tannins. **Phyto chemistry**, v.30, n.12, p. 3875-3883,1991.

SPLITTSTOESSER, D.F. & CHUREY, J.J. Reduction of heat resistance of *Neosartorya fischeri* ascospores by sulfur dioxide. **Journal of Food Science** 556:876-877, 1991.

TELES, H.F. Qualidade de sementes de soja e incidência de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary em função do beneficiamento e armazenamento. Tese de doutorado, Universidade Federal de Goiás, 2012.Goiânia, p. 185, jul.2.Disponívelem:https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/8826/9/Tese%20-%20H%C3%A9ria%20de%20Freitas%20Teles%20-%202012.pdf. Acesso em: 01

ago. 2018.