

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

**TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM EXTRATO DE
BARBATIMÃO**

Eder Rodrigues Porto

**PATROCÍNIO – MG
2018**

EDER RODRIGUES PORTO

**TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM EXTRATO DE
BARBATIMÃO**

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

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

**PATROCÍNIO – MG
2018**



ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

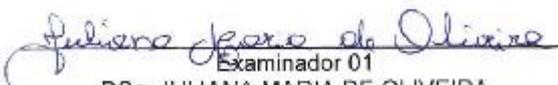
Aos 06 dias do mês de JULHO de 2018, às 21:00 horas, em sessão pública na sala 201-22 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) DSc. IZABEL CRISTINA FERREIRA VAZ DE ARAUJO e composta pelos examinadores:

1. DSc. JULIANA MARIA DE OLIVEIRA
2. DSc. DONIZETTI TOMAZ RODRIGUES, o(a) aluno(a) EDER PORTO RODRIGUES, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Indenimento de sementes de soja com extrato de bambuzinho

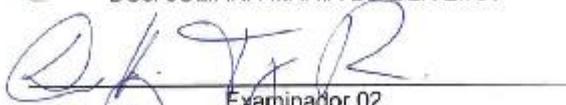
como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **AGRONOMIA**. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela Aprovação o Avaliador 02 decidiu pela Aprovação, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final 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.



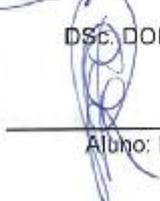
Presidente da Banca Examinadora
DSc. IZABEL CRISTINA FERREIRA VAZ DE ARAUJO



Examinador 01
DSc. JULIANA MARIA DE OLIVEIRA



Examinador 02
DSc. DONIZETTI TOMAZ RODRIGUES


Aluno: EDER PORTO RODRIGUES

DEDICO

*A minha esposa, Rita de Cassia Alves Porto.
Aos meus filhos João Pedro e Yasmim Galvão.*

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades;

À esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes;

À minha orientadora Prof^a. D.Sc. Izabel Cristina Vaz Ferreira de Araujo, pelo suporte, por suas correções e incentivos;

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional;

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“No meio da dificuldade encontra-se a oportunidade”

Albert Einstein

RESUMO

A soja apresenta como centro de origem e domesticação o nordeste da Ásia (China e regiões adjacentes), mas sua disseminação do Oriente para o Ocidente ocorreu por meio das navegações. No Brasil, o primeiro relato sobre o cultivo de soja foi em 1882, no estado da Bahia. Em seguida, imigrantes japoneses cultivaram a soja em São Paulo, e somente, em 1914, essa cultura foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, se adaptaram melhor às condições edafoclimáticas, principalmente em relação à fotoperíodo. A soja é atacada no campo por um grande número de patógenos, sendo a maioria deles transmitida pelas sementes. No Brasil, de maneira geral, a qualidade sanitária das sementes tem sido frequentemente relegada, em segundo plano. Dentre as medidas recomendadas para o manejo de doenças, a utilização de sementes isentas de patógenos e o tratamento das sementes, com fungicidas, estão como as técnicas mais eficazes e de maior retorno econômico para os agricultores. Nas últimas décadas um grande número de pesquisas foi desenvolvido a fim de explorar o uso de compostos secundários de plantas no manejo de fitopatógenos. Um das plantas medicinais com potencial para controle de patógenos é o *Stryphnodendron adstringens*, uma planta nativa do cerrado brasileiro, que é utilizada, na medicina popular, para limpeza de ferimentos. O potencial antimicrobiano do barbatimão é atribuído, principalmente, às propriedades dos taninos de complexarem proteínas. Na literatura especializada são descritos alguns testes que comprovam a ação bactericida do extrato dessa planta sobre *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* e *Escherichia coli*.

Palavras Chave: Bactericida. Barbatimão. Fungicida. Soja. Tanino.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentagem de sementes de soja germinadas em função da concentração de extrato de barbatimão (%)......	18
Gráfico 2. Porcentagem de sementes de soja não germinadas em relação a concentração de extrato de Barbatimão (%)......	19
Gráfico 3. Porcentagem de plântulas de soja emergidas em função a concentração de extrato de Barbatimão (%)......	20
Gráfico 4. Índice de velocidade de germinação (IVG) de plântulas de soja em função da concentração de extrato de Barbatimão (%)......	21
Gráfico 5. Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de soja em função da concentração de extrato de Barbatimão (%)......	21
Gráfico 6. Porcentagem de sementes infestadas com <i>Cladosporium sp.</i> em relação a concentração de extrato de Barbatimão (%)......	23
Gráfico 7. Porcentagem de sementes infestadas com bactéria em função a concentração de extrato de Barbatimão (%)......	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATO DE <i>Stryphnodendron adstringens</i> NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA.....	13
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4 CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	26
CONSIDERAÇÕES FINAS.....	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

Pela definição botânica, a semente é o resultado dos eventos que ocorrem após a fecundação do óvulo, que originarão o embrião, reservas nutritivas e tegumento (PESKE et. al., 2012). Nos últimos anos, tem crescido a preocupação em aumentar a produção agrícola nacional especialmente por meio da elevação da produtividade dos cultivos. Para que isso ocorra é necessário que a qualidade dos insumos utilizados seja alta. O investimento em sementes de elevada pureza genética, com alta qualidade fisiológica e boa sanidade contribui para elevar o patamar de produção das lavouras brasileiras e conseqüentemente aumentar os níveis de produtividade das áreas (WALTER, 2010).

A soja (*Glycine max* (L.)) é uma cultura originária do nordeste da Ásia (China e regiões adjacentes) (CHUNG & SINGH, 2008 apud MARTINS DE FREITAS, 2011) que se tornou um dos produtos agrícolas mais importantes para a economia mundial. Os grãos produzidos pelas plantas de soja são usados pela agroindústria animal, pela indústria química e de alimentos e recentemente pela indústria energética (COSTA NETO e ROSSI, 2000).

Ao longo de todo seu desenvolvimento a planta de soja é atacada por um grande número de patógenos, que podem ser disseminados e transmitidos via sementes. E assim como ocorre com outras culturas propagadas por sementes. A sanidade desse material possui significativa importância. Isso porque organismos patógenos, associados as sementes, podem constituir-se em fator limitante no estabelecimento inicial de uma lavoura, pois causam *damping off* ou retardo no desenvolvimento das plantas.

A condição sanitária das sementes influencia diretamente a emergência, o vigor e as plântulas no campo. Além disso a transmissão de patógenos via sementes proporciona, na lavoura, uma distribuição ao acaso de focos primários de doenças, sendo que o processo infeccioso geralmente ocorre nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta (PEREIRA GOULARD, 2004).

De acordo com Pereira Goulard (2004), na cultura da soja os principais patógenos disseminados pelas sementes são: *Phomopsis spp.* - anamorfo de *Diaporthe spp.* (causador do cancro da haste da soja, da seca da haste e da vagem da soja e da deterioração das sementes), *Cercospora sojina* (causador da mancha olho-de-rã), *C. kikuchii* (causador da mancha púrpura da semente e do crestamento foliar), *Colletotrichum truncatum* (causador da antracnose), *Fusarium semitectum* (causador da deterioração das sementes), *Aspergillus flavus* (fungo de

armazenamento), *Sclerotinia sclerotiorum* (causador da podridão branca da haste e da vagem) e *Rhizoctonia solani* (causador do tombamento de plântulas e morte em reboleira).

Dentre as medidas recomendadas para o controle de patógenos está o tratamento das sementes que pode ser feito com fungicidas preventivos e curativos. Atualmente esse método tem sido considerado o mais eficaz e com menor impacto ambiental (PEREIRA GOULARD, 2004). Porém, o uso indiscriminado de agrotóxicos aliada a grande capacidade de se adaptar dos patógenos, reduz rapidamente a eficiência de alguns fungicidas disponíveis e torna necessárias as pesquisas por novas substâncias com efeito fungitóxico.

Nas últimas décadas a exploração da atividade de compostos secundários de plantas têm se apresentado potencial para atuar como alternativa no controle de fitopatógenos. Os resultados obtidos em análises de subprodutos de plantas medicinais, como extratos brutos e óleos essenciais, indicam a presença de substâncias com propriedades fungicidas e/ou fungitóxicas, com potencial para substituir as moléculas atualmente utilizadas na agricultura. Esses compostos possuem a vantagem de serem, geralmente, menos nocivos ao homem e ao agroecossistema, além de possuírem menor custo.

Algumas plantas já foram testadas no controle de doenças fungicas e bacterianas, dentre essas podemos citar a arruda (*Ruta graveolens*), o gengibre (*Zingiber officinale*), o capim limão (*Cymbopogon citratus*), o fumo (*Nicotiana tabacum*), açafrão (*Curcuma longa*), arnica (*Solidago chilensis M.*) e o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) (PANIZZI et. Al., 2009).

Uma planta medicinal bastante estudada é o “barbatimão” (*Stryphnodendron adstringens Benth*) uma espécie que pertence à família Fabaceae, que é amplamente distribuído em campos e cerrados. Na medicina popular, as cascas de *S. adstringens* são usadas no tratamento de processos inflamatórios, em ferimentos, no tratamento de distúrbios intestinais e em micoses (BIREN e AVINASH,2012).

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito do tratamento alternativo com extrato de barbatimão na fisiologia de sementes de soja.

2.2 Objetivos específicos

Objetivos específicos:

- Quantificar os patógenos em sementes de soja tratadas com extrato de *Stryphnodendron adstringens*
- Determinar a influência do extrato de *Stryphnodendron adstringens* sobre a germinação de sementes e a emergência de plântulas de soja.
- Analisar o efeito do extrato de *Stryphnodendron adstringens* sobre o vigor das sementes de soja.

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATO DE *Stryphnodendron adstringens* NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA

EDER PORTO RORIGUES ¹, IZABEL CRISTINA VAZ FERREIRA DE ARAUJO²

RESUMO

Entre as medidas recomendadas para o manejo de doenças, o tratamento das sementes com fungicidas é um dos mais eficazes e de maior retorno econômico para os agricultores. Nas últimas décadas um grande número de pesquisas foi desenvolvido a fim de explorar o uso de compostos secundários de plantas no manejo de fitopatógenos. Dentre as plantas medicinais com potencial para controle de patógenos está o *Stryphnodendron adstringens*, uma planta nativa do cerrado brasileiro, que é utilizada, na medicina popular, para limpeza de ferimentos. O potencial antimicrobiano do barbatimão é atribuído, principalmente, às propriedades dos taninos de complexarem proteínas. Na literatura especializada são descritos alguns testes que comprovam a ação bactericida do extrato dessa planta sobre *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosas*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* e *Escherichia coli*. O objetivo desse trabalho foi avaliar o uso do extrato de *Stryphnodendron adstringens* como fungicida para tratamento de sementes. Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Agronomia do UNICERP. Todos os testes foram organizados em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos, consistiram nas concentrações de extrato de *Stryphnodendron adstringens* (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) utilizadas para tratar as sementes, e quatro repetições. As variáveis dependentes analisadas foram percentuais de germinação, percentual de plântulas normais e anormais na primeira contagem do teste de germinação, percentual de plântulas anormais e sementes mortas ao final do teste de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG). De forma geral, o extrato de *S. adstringens* não influenciou significativamente a germinação e no vigor das sementes de soja. Observou-se que a dose de 50% se diferenciou significativamente da dose 0%, em todas as variáveis estudadas, produzindo médias menores do que a testemunha. Por meio da análise estatística de todas as variáveis dependentes estudadas, verificou-se que os dados não se ajustaram ao nenhum modelo matemático. O tratamento de sementes de soja com concentrações acima de 40% de extrato de *S. adstringens* comprometem a germinação e vigor das sementes de soja.

Palavras chave: Barbatimão; *Glycine max*; Germinação

¹ Discente do curso de Agronomia do UNICERP: eder@sagraagricola.com.br

² Docente do curso de Agronomia do UNICERP: izabelcpvf@yahoo.com.br

EVALUATION OF DIFFERENT EXTRACT CONCENTRATIONS OF *Stryphnodendron adstringens* IN THE TREATMENT OF SOYBEAN SEEDS

ABSTRACT

Among the measures recommended for the management of diseases, the treatment of seeds with fungicides is one of the most effective and of greater economic return for the farmers. In the last decades a great number of researches have been developed to explore the use of secondary plant compounds in the management of phytopathogens. Among the medicinal plants with potential for pathogen control is *Stryphnodendron adstringens*, a plant native to the Brazilian cerrado, which is used in folk medicine to cleanse wounds. The antimicrobial potential of *S. adstringens* is attributed, mainly, to the properties of the tannins of complexing proteins. In the literature there are some tests that demonstrate the bactericidal action of this plant extract on *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* and *Escherichia coli*. The objective of this work was to evaluate the use of the extract of *S. adstringens* as fungicide for seed treatment. The experiments were kept in the Agronomy laboratory of UNICERP. All tests were arranged in a completely randomized design with six treatments, consisted of the concentrations of *S. adstringens* (0%, 10%, 20%, 30%, 40% and 50%) used to treat seeds, and four replications. The dependent variables analyzed were percentage of germination, percentage of normal and abnormal seedlings in the first count of the germination test, percentage of abnormal seedlings and dead seeds at the end of the germination test and the rate of germination (IVG). In general, the extract of *S. adstringens* did not significantly influence the germination and vigor of the soybean seeds. It was observed that the 50% dose differed significantly from the 0% dose, in all studied variables, producing smaller means than the control. By means of the statistical analysis of all the dependent variables studied, it was verified that the data did not fit to any mathematical model. The treatment of soybean seeds with concentrations above 40% of *S. adstringens* extract compromises the germination and vigor of soybean seeds.

Keywords: Barbatimão; Glycine max; Germination

1 INTRODUÇÃO

O investimento em pesquisa feito pelo governo brasileiro e por outros países foi o que possibilitou a exploração da soja em regiões de baixas latitudes do Brasil. As cultivares plantadas em ambientes de clima mais quente possuem genes que atrasam o florescimento, mesmo em condições de fotoperíodo favorável à mudança para a fase reprodutiva da soja (KIHLE e GARCIA, 1989).

Um dos processos mais importantes em uma lavoura é a semeadura. A escolha da semente é primordial para garantir elevadas produtividades, pois essas podem hospedar e disseminar patógenos e microrganismos causadores de doenças (BRASIL, 2009a). Dessa forma além de se preocupar com a qualidade física, fisiológica e genética das sementes é necessário garantir a sanidade das mesmas com o tratamento químico (BRASIL, 2009b).

O tratamento químico convencional utiliza substâncias de alto potencial biocida que reduzem o crescimento de fungos e bactérias, mas o efeito residual desses defensivos agrícolas pode gerar sérios problemas ao meio ambiente. (GASSEN, 2002). Ademais, o uso indevido de defensivos pode causar fitotoxidez em plantas e danificar as sementes da cultura de interesse, além de selecionar organismos resistentes aos fungicidas e antibióticos disponíveis no mercado como já constatado em algumas culturas (MORAES, 2017).

O extrato de barbatimão apresenta como principal composto o tanino, um polifenol produzido naturalmente pelo *Stryphnodendron adstringens* (CORRÊA, 1978 apud ALMEIDA et al., 2010). O extrato da casca de barbatimão possui alta concentração de taninos e são utilizadas na medicina popular e fabricação de produtos farmacêuticos principalmente pela ação bactericida e de fungicida dos taninos (FELFILI e BORGES FILHO, 2004).

O barbatimão é uma planta arbórea que pertence à família Fabaceae, nativa do bioma Cerrado (MENDONÇA et al., 1998). Esta planta possui vários componentes que são formados devido ao seu metabolismo secundário, como os flavonóides, estilbenos, alcalóides, esteróides e os taninos, sendo o tanino o mais utilizado, pelo seu valor medicinal (PANIZZA et al., 1988).

O extrato da casca de barbatimão possui alta concentração de taninos e são utilizadas na medicina popular e fabricação de produtos farmacêuticos principalmente pela ação bactericida e fungicida dos taninos (FELFILI e BORGES FILHO, 2004).

Existem vários estudos indiciando a eficiência de extratos brutos de plantas no controle de fitopatógenos (COUTINHO et al., 1999). As espécies como *Stryphnodendron adstringens*, *Lafoensia pacari*, *Copaifera sp.* e *Pterodon sp.* possuem compostos de atividades

antimicrobiana, que atuam em diversos microrganismos, vírus, fungos e bactérias e que são de relevância na saúde humana e também animal (SANTANA, 2011). Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito fisiológico e sanitário do extrato de barbatimão no tratamento de sementes de soja.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados nos laboratórios de Agronomia e Geomorfologia; Genética, Imonologia e Microbiologia; Microscopia e Parasitologia e na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio situado no município de Patrocínio - MG, nas seguintes coordenadas geográficas, latitude 18° 56' 38" S e longitude 46° 59' 33" W.

Para produção do extrato de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), foram coletados cerca de dois quilogramas de fragmentos da casca da planta de barbatimão localizadas na zona rural de Patrocínio. Após a coleta o material vegetal foi seco em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 40°C, até que se obtivesse massa constante. Posteriormente, as cascas 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 proporção de 500 g do pó da casca de barbatimão para 500 ml de solução hidroalcoólica a 70%, durante oito dias. Logo em seguida o macerado foi prensado em papel filtro, onde se obteve o extrato alcoólico bruto da casca de barbatimão.

Os experimentos foram organizados em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e quatro repetições. As sementes de soja do cultivar BR232 utilizadas para a realização dos experimentos foram separadas em seis lotes e cada lote foi tratado com uma das concentrações de extrato alcoólico de barbatimão, 0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%.

O teste de germinação, foi realizado em condições de ambiente controlado e utilizando-se o método entre papel, conforme descrito por Brasil (2009). Inicialmente os papéis germitest foram embebidos em água destilada na proporção 2,5 vezes a massa do papel seco. Em seguida duas folhas de papel germitest foram colocadas sobre a bancada e 50 sementes foram dispostas sobre os papéis, utilizou-se uma terceira folha de germitest para cobrir as sementes. Posteriormente, os papéis contendo as sementes foram enrolados e colocados em câmara de germinação, em temperatura de 25°C. Considerou-se cada rolo com 50 sementes como uma parcela experimental. A avaliação foi realizada oito dias após a montagem do experimento,

contabilizando-se plântulas germinadas, normais, anormais e sementes não germinadas (Brasil, 2009).

Para o teste de emergência, as sementes devidamente tratadas foram semeadas em canteiros com solo de textura média, em profundidade de 4 cm e irrigadas diariamente. Cada parcela experimental foi constituída por um grupo de 50 sementes. Para cada tratamento foram semeadas 200 sementes, ou seja, quatro parcelas experimentais. As plântulas foram consideradas emergidas quando o ângulo entre o cotilédone e o solo era superior a 45°.

Os testes de vigor foram realizados de forma conjunta com os testes de germinação e emergência. A primeira contagem foi realizada no quinto dia, onde contabilizou-se as sementes germinadas normais e no oitavo dia foram determinadas as sementes germinadas, não germinadas e plântulas normais e anormais de acordo com Brasil (2009). Avaliou-se também, os índices de velocidade de germinação (IVG) e emergência (IVE), utilizando as parcelas montadas para o teste de germinação e emergência. Para determinar o IVG e IVE, diariamente, foram contabilizadas sementes germinadas (radícula maior ou igual a 1 mm de comprimento), nas parcelas do teste de germinação e plântulas emergidas (ângulo entre o cotilédone e o solo era superior a 45°), nas parcelas do teste de emergência. Posteriormente os dados obtidos, diariamente, foram submetidos á equação sugerida por Maguire et al. (1962);

$$\text{IVG ou IVE} = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$$

em que G1, G2 e Gn são, o número de sementes germinadas ou emergidas computadas na primeira, segunda, até a última contagem; N1, N2 e Nn é o número de dias transcorridos após a montagem do teste, primeiro, segundo, até o último de dia de teste. Dessa forma, o maior índice indica maior vigor das sementes.

O teste de sanidade de sementes foi realizado utilizando-se o método de papel filtro em caixa gerbox (*Blotter Test*) de acordo com BRASIL (2009), avaliando-se 100 sementes por tratamento. Em cada caixa gerbox colocou-se um papel filtro embebido em meio de cultura (água-ágar 15%) e distribuíram-se de forma equidistante 25 sementes. Em seguida os gerbox foram conservados à temperatura de 25 °C com fotoperíodo de 12 hora, durante 24 horas. Posteriormente essas caixas gerbox foram submetidas à condições térmicas de -10°C, por 24 horas, para poder interromper o processo de germinação. Por fim, os gerbox foram colocados em câmara de germinação, com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas por sete dias e ao final do sétimo dia procederam-se a identificação e quantificação dos patógenos. A identificação dos microorganismos foram feitas com auxílio de estereomicroscópio binocular,

com capacidade de aumento de 80x e microscópio biológico binocular, com a capacidade de aumento de 1600x.

Os dados foram submetidos a análise de variância de regressão, cujo modelos matemáticos foram escolhidos conforme o coeficiente de determinação e de acordo com o fenômeno biológico, com auxílio do programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2014).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato de barbatimão não influenciou o comportamento dos dados referente a plântulas anormais, tanto no teste de germinação quanto para o teste de emergência.

A partir da análise dos dados verificou-se que o modelo quadrático foi o que melhor se ajustou aos resultados. Onde se observou que concentrações acima de 17,38% de extrato de barbatimão, causaram redução no porcentual de sementes germinadas (Gráfico 1).

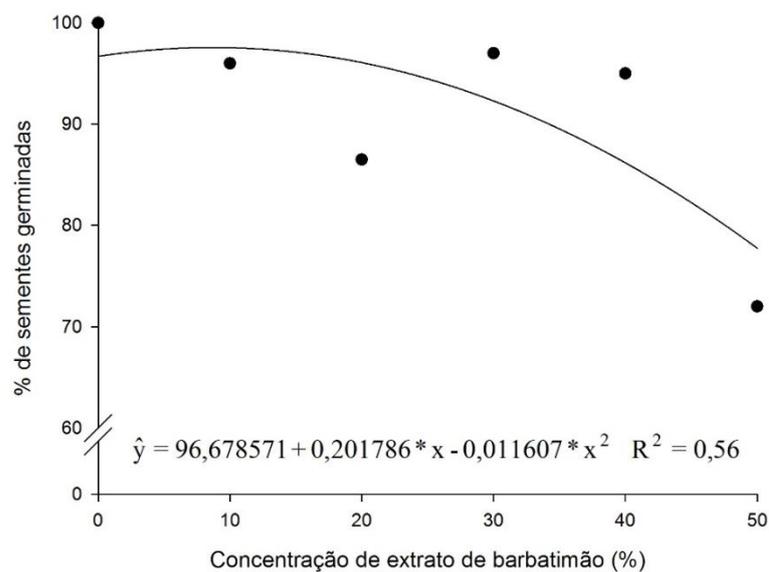


Gráfico 1. Porcentagem de sementes de soja germinadas em função da concentração de extrato de barbatimão (%).

De acordo com Ribeiro et al. (2012) os extratos acetônico e a fração aquosa, oriundos das folhas de barbatimão contém substâncias como, flavonoides e compostos fenólicos, que podem inibir a divisão celular e conseqüentemente, a germinação de sementes de alface. Esses autores

também verificaram que, em todas as frações utilizadas, os dados de germinação e IVG se correlacionaram de forma inversa e linear com aumento na concentração de extrato de barbatimão. Na presente pesquisa, a redução na germinação das sementes de soja ocorreu em concentrações acima de 17%, demonstrando que, provavelmente no caule das plantas de barbatimão também há substâncias, semelhantes às que existem nas folhas, que inibem a germinação de sementes.

Para os dados de sementes não germinadas houve um comportamento inverso, mais que é coerente com os resultados obtidos para o percentual de germinação. Os resultados de sementes não germinadas também se ajustaram ao modelo quadrático, porém, com coeficiente linear negativo, ou seja, a porcentagem de sementes não germinadas aumenta à medida que se eleva quando a concentração de extrato de barbatimão acima de 9,85% (Gráfico 2).

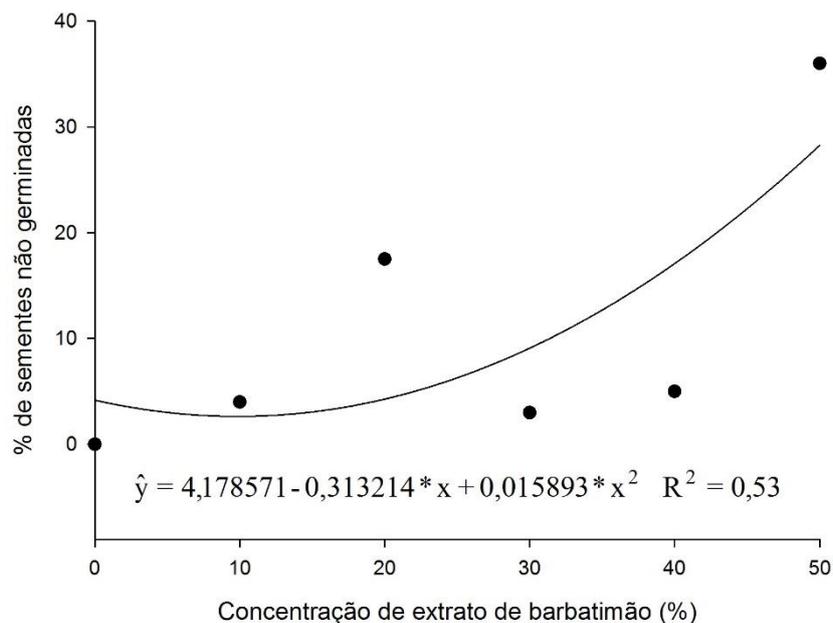


Gráfico 2. Porcentagem de sementes de soja não germinadas em relação a concentração de extrato de Barbatimão (%).

O comportamento dos dados de porcentagem de plântulas emergidas, assim como aconteceu com a porcentagem de germinação, foi melhor representado por um modelo quadrático. Contudo verificou-se que a porcentagem de emergência reduziu significativamente a partir da concentração de extrato de barbatimão de 5,89% (Gráfico 3), enquanto no teste de germinação as concentrações que provocaram redução foram acima de 17%. O que indica que

os efeitos do extrato de barbatimão são duradouros e podem ser potencializados em ambientes campos. Pois, quando as sementes foram expostas a condições de campo, o extrato de barbatimão teve efeito nocivo sobre a semente, reduzindo o número de plântulas emergidas.

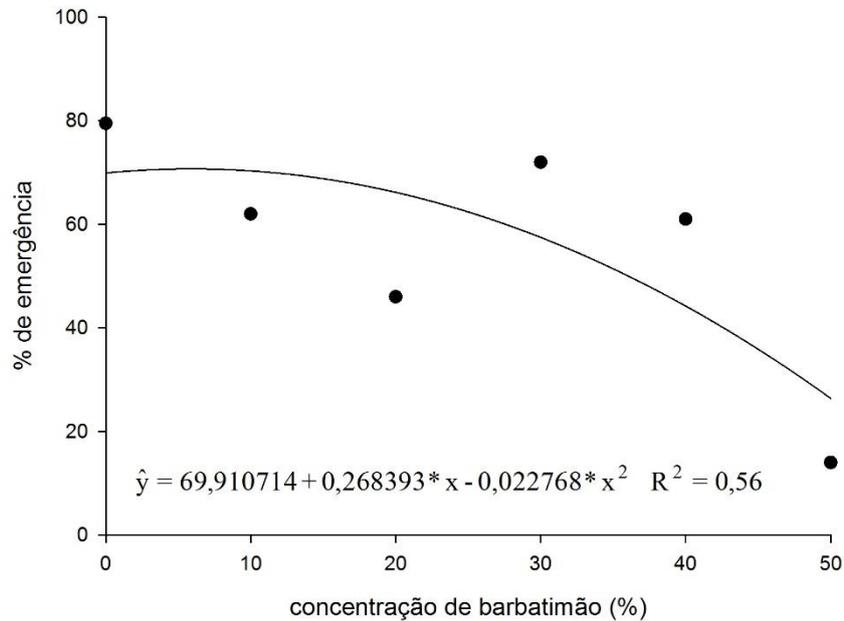


Gráfico 3. Porcentagem de plântulas de soja emergidas em função a concentração de extrato de Barbatimão (%)

Quanto ao vigor das sementes, não houve efeito significativo das concentrações de barbatimão sobre porcentagem de sementes germinadas na primeira contagem e número de plantas anormais. Contudo, observou-se que o vigor das plântulas também foi influenciado negativamente pelo extrato de barbatimão. O IVG e IVE das plântulas de soja, decresceu até mesmo em baixas concentrações de extrato de barbatimão, cerca de 1,9% (Gráfico 4 e 5).

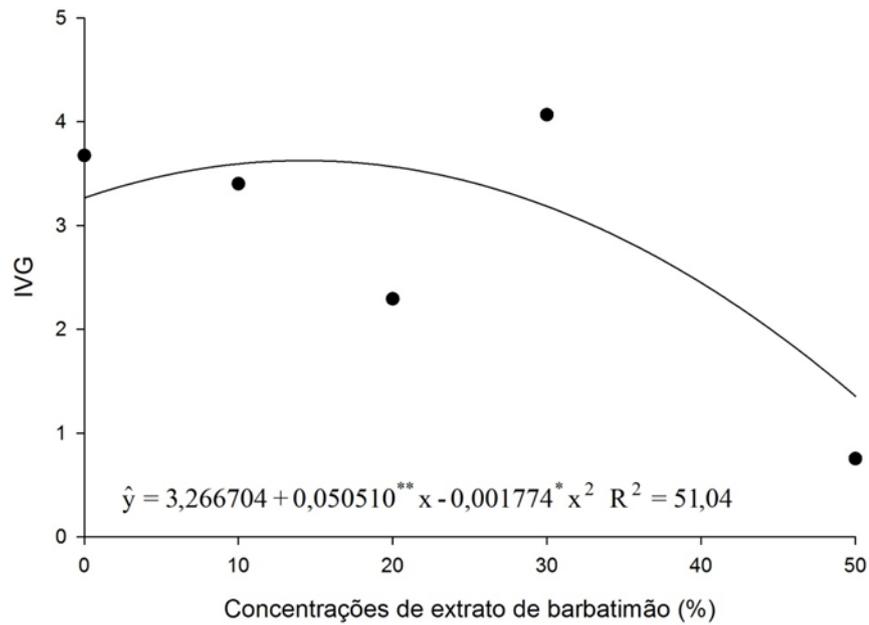


Gráfico 4. Índice de velocidade de germinação (IVG) de plântulas de soja em função da concentração de extrato de Barbatimão (%).

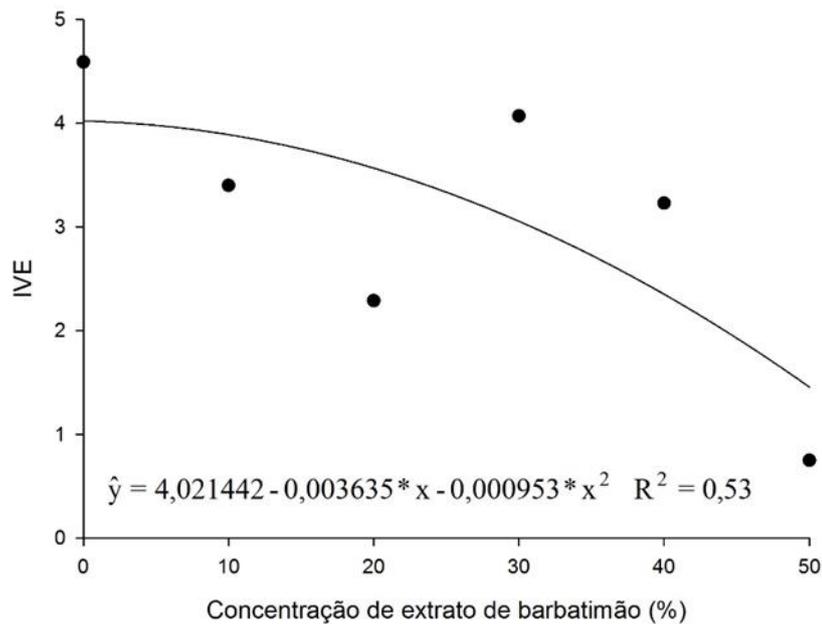


Gráfico 5. Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de soja em função da concentração de extrato de Barbatimão (%).

Estes resultados se assemelham aos obtidos por Barreiro et. al. (2005), onde o vigor das sementes de pepino diminuiu com o aumento da concentração, de 50% para 100%, do extrato de folhas de barbatimão.

Quando se compara os resultados é possível perceber que, provavelmente, os mesmos compostos que existem na folha também estão no caule, no entanto no caule parece haver uma maior concentração desses compostos.

Alguns compostos que são gerados a partir do metabolismo secundário do barbatimão, além do tanino pode ter efeito fitotóxico e isso pode ter interferido na germinação das sementes e no crescimento de plântulas de soja. Dentre os compostos químicos que podem ser encontrados no barbatimão estão os taninos (procianidinas), terpenos, flavonóides, esteróides e inibidores de protease e tripsina (VASCONCELOS et al., 2004). Para ocorrer a germinação das sementes, têm que haver quebra de consumo de reservas (proteínas, lipídeos e carboidratos) e o extrato de barbatimão, contém compostos que inibem a atividades enzimática, o que provavelmente, pode ter influenciado negativamente no percentual de sementes germinadas e plântulas emergidas (CORTE, 2005).

Os aleloquímicos são capazes de interferir em ultraestruturas, em estruturas citológicas e em hormônios, modificando a concentração e o equilíbrio hormonal dos vegetais. Além disso, pode atuar na permeabilidade da membrana, no movimento dos estômatos, na fotossíntese, na síntese de pigmentos, na absorção de minerais, atividades enzimáticas, relatividade da condução hídrica, no material genético, provocando modificações no DNA e RNA (RIZVI E RIZVI, 1992 apud FERREIRA e AQUILA, 2000).

De forma geral, os fungos identificados após o teste de sanidade foram, *Cercospora sojina*, *Fusarium solani*, *Nigropora* sp., *Acremonium* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Rhizoctonia* sp., *Chaetomio* sp., *Macrophomina* sp., *Phoma* sp. e *Trichoderma* sp.. Além disso, observou-se uma alta incidência de bactérias nas sementes. Contudo, após a análise dos dados foi possível verificar que as concentrações de barbatimão influenciaram apenas a incidência do *Cladosporium* sp. e das bactérias.

A porcentagem de sementes infestadas com *Cladosporium* sp. reduziu drasticamente e proporcionalmente com o aumento das concentrações de extrato de barbatimão (Gráfico 6).

O *Cladosporium* sp. é um fungo saprófita que, normalmente, compõe a microflora das sementes de diversas espécies vegetais. Com frequência este fungo é encontrado em sementes de soja, porém sem causar danos a elas (GOULART, 2005).

Os fungos de modo geral, atrapalham a germinação inviabilizando as sementes, o que acarreta perdas e, em caso de armazenamento com umidade elevada, pode condenar um lote inteiro. Se as sementes depois do plantio não encontrarem condições favoráveis, elas ficam à espera do momento propício para germinação e este período de espera pode favorecer o

desenvolvimento de fungos vindos das sementes ou do solo, oportunidade de entrada, causando a deterioração e morte de plântulas (GOULART, 2005).

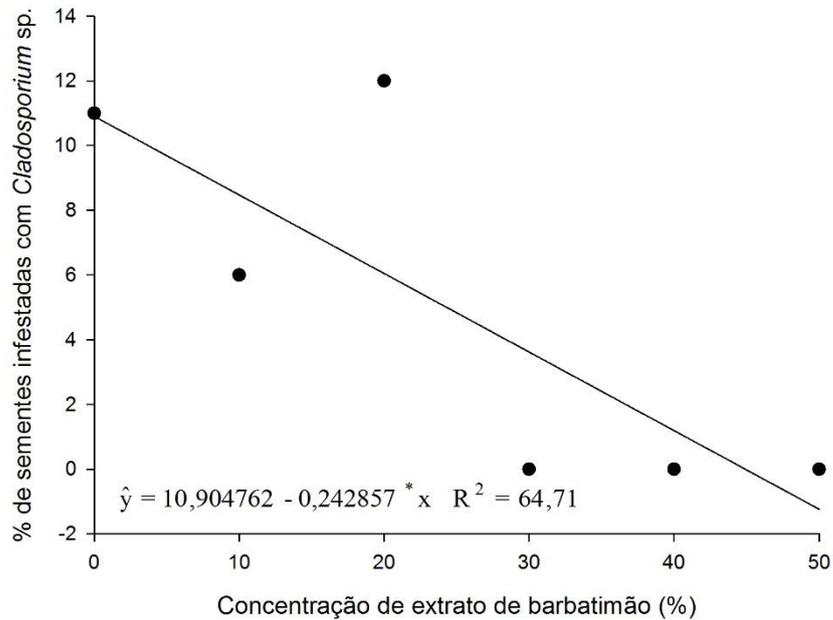


Gráfico 6. Porcentagem de sementes infestadas com *Cladosporium sp.* em relação a concentração de extrato de Barbatimão (%).

A porcentagem de sementes infestadas com bactéria reduziu significativamente com aumento da concentração de extrato de barbatimão até, aproximadamente 20% (Gráfico 7). As bactérias reagiram de forma positiva e significativamente a partir dos 20% de concentração de extrato de barbatimão, tendo possivelmente, essa concentração causando danos irreversíveis às sementes e deixando mais susceptíveis ao ataque de bactérias, fazendo com que a porcentagem de sementes infectadas aumentasse de forma abrupta.

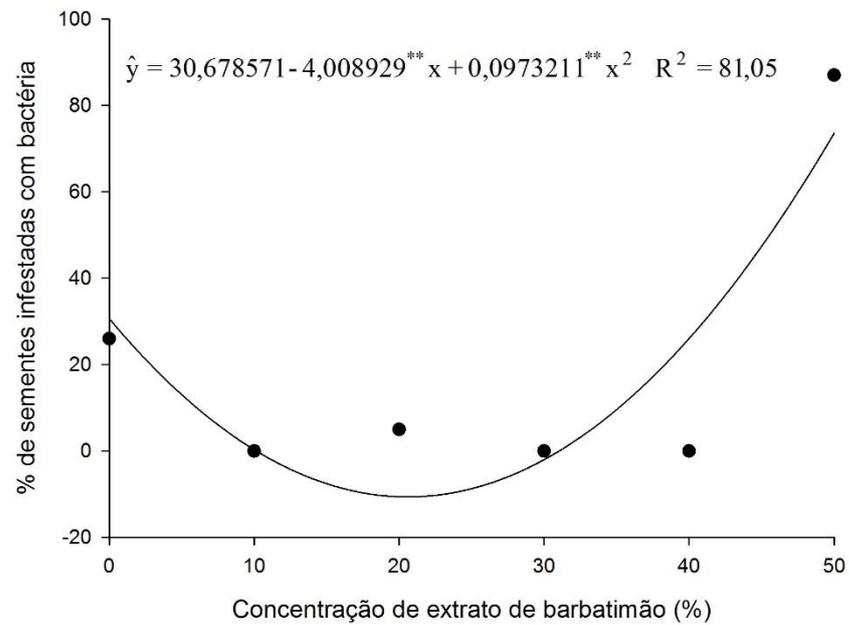


Gráfico 7. Porcentagem de sementes infestadas com bactéria em função a concentração de extrato de Barbatimão (%).

Observando os dados de germinação e vigor das sementes de soja pode-se observar que as mesmas apresentaram toxidez em concentrações acima de 5% do extrato de barbatimão. Essa toxidez pode ser uma possível causa do aumento da porcentagem de sementes infestadas com bactérias devido a morte das sementes e não o efeito do extrato de barbatimão sobre as mesmas.

4 CONCLUSÃO

O extrato de barbatimão em concentrações acima de 5% reduz a germinação e a emergência de sementes e plântulas de soja. O tratamento de sementes de soja com concentrações maiores que 1% de extrato de barbatimão causa decréscimo no vigor das plântulas.

O tratamento de sementes com extrato de barbatimão diminui a infestação das mesmas por *Cladosporium sp.*. E concentrações acima de 20% favorecem o desenvolvimento de bactérias em sementes de soja.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N, F. et al. **Estudo da reatividade de taninos de folhas e cascas de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville**. ScientiaForestalis. Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 401-408, set. 2010.
- AMORIM, L.; BEDENDO, I. P. Ambiente e doença. In: AMORIM, L.; RESENDE, J. A. M; BERGAMIN FILHO, A (Ed.). **Manual de fitopatologia**, Piracicaba: Agronômica Ceres, v.1, 4. ed. p. 133-147, 2011.
- BARREIRO, A.P.; DELACHIAVE, M. E. A.; SOUZA, F.S. **Efeito alelopático de extratos de parte aérea de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] na germinação e desenvolvimento da plântula de pepino**. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu: FCA – UNESP, v.8, n.1, p.4-8, 2005.
- BIREN, S.; AVINASH, S.; **Manual de farmacognosia e fitoquímica**. Elsevier Health Sciencenses, 2012.
- BLACK, R. J. **Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva**. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). Soja: tecnologia de produção II. Piracicaba: ESALQ, p.1-18, 2000.
- BONETTI, L. P. **Distribuição da soja no mundo : origem, história e distribuição**. In : A soja no Brasil. Campinas : ITAL, p. 1-6,1981.
- BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. **Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no Distrito Federal, Brasil**. Revista Árvore, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 735-745, 2003.
- BRANDÃO, M. G. L; COSENZA, G. P.; MOREIRA, R. A.; MONTE-MOR, R. L. BRASIL, Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Manual de análises sanitárias de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009a. 200p.
- BRASIL, Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Regras de análises de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009b. 200p.
- CARMO, J. **Plantas medicinais, alimentícios, flavonóides e sistema imune**. [s.l.]: SBI – Sociedade Brasileira de Imunologia, 2017.
- CARRARO, I. M. **O desafio dos 100 milhões de toneladas de grãos**. Revista SEED News. Setembro/Outubro 2004. Disponível em: <
http://www.seednews.inf.br/portugues/seed65/print_artigo65.html> . Acesso em 17/03/2017.
- CORRÊA, M.P..**Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. 6.ed. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1978. v.B1. 590 p.

- CORTE, V.B. **Estudos Histoquímicos, Bioquímicos e fisiológicos em sementes de *Caesalpinia peltophonoides Benth.* Durante a germinação e crescimento inicial das plântulas.** Teste de mestrado. Viçosa-MG , 2005. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2982/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 28 ago. 2017.
- COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura.** Química Nova, v.23, p. 4, 2000.
- 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.
- FELFILI, J.M; BORGES FILHO, H.C. **Extrativismo racional da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens Mart.Coville.*** Brasília UnB, 2004. 31p.
- FENNER, R.; BETTI, A. H.; MENTZ, L. A.; RATES, S. M. K. Plantas utilizadas
FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. **Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia.** Disponível em: <<http://www.lpv.esalq.usp.br/sites/default/files/8%20-%20Semana%204%20-%20Alelopatia%20na%20agricultura%20-%20referencia%20leitura%20-%20referencia%20leitura.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2017.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system.** Ciênc. e agrotec., vol.38, n.2, pp 109-112, Universidade Federal de Lavras/ UFLA: Lavras, 2014. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S141370542014000200001>>. Acesso em: 22 set. 2017.
- FERREIRA, I. C. P. V. FREITAS, M. C. M. **A cultura da soja no brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Goiania, vol.7, N.12; 2011. Disponível em:<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/a%20cultura%20da%20soja.pdf>> . Acesso em: 14/03/2017.
- GASSEN, D.N. **Fungicidas no tratamento de sementes de trigo.** Agrolink, 2002. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/fungicidas-no-tratamento-de-sementes-de-trigo_383637.html>. Acesso em: 02 set. 2017.
- GHINI, R; **Fungos Resistentes.** Revista Cultivar Grandes Culturas, n.: 28, maio de 2001. Disponível em: < <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/fungos-resistentes>> . Acesso em 29/03/2017.
- GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2004 .Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/252759/1/LV20055.pdf>>. Acesso em: 13/03/2017.
- MANOEL, D. D. *et al.* **Atividade alelopática dos extratos fresco e seco de folhas de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville*) e pata-devaca**

(Bauhiniaforficata link) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de tomate. Londrina: Ciências Agrárias, v. 30, n. 1, p. 63-70, jan./mar. 2009.

MARTINS, E.R. **Plantas medicinais.** Viçosa, MG: UFV, 2000, 219 p.

MENDONÇA, R. et al. **Flora vascular do Cerrado. In: Sano, S.; Almeida, S (Eds.) Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998. p.287-556

MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao**
MORAIS, C. M. Tratamentos de Semente Industrial versus Tratamento de sementes “onfarm”. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/27/tratamento-de-sementes-industrial-versus-tratamento-de-sementes-on-farm>>. Acesso em: 23 set. 2017.

PANIZZA, S.; ROCHA, A. V.; GECCHI, R.; SOUZA E SILVA, R. A. P. Stryphnodendron barbadetiman (Vellozo) Martius: Teor em tanino na casca e sua propriedade cicatrizante. **Revista Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 10, p. 101-106, 1988.
Pharmacopoeia. Revista Brasileira Farmacognosia, Curitiba, PR, v. 16, n.

PRESIDENCIA DA REPÚBLICA. **Lei N: 10711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providencias.** Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm>. Acesso em:14/03/2017.

PANIZZI, R. C.; CAMARGO M.; ALMEIDA, T. F.; **Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de Colletotrichum acutatum, agente causal da flor preta do morangueiro.** Summa Phytopathol. Botucatu, v.35, n. 3, p 196-201, 2009.

PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.R.M. **Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos.** 3ª edição. Pelotas: Editora rua Pelotas, 2012. 573p.

RIBEIRO, L.O. *et al.* Fitotoxicidade de extratos foliares de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens*(Mart.) Coville] em bioensaio com alface. **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre, 2012.

RIZZINI, C. T. & MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, v. 1995, p. 248.

SANTANA, R. O. **Potencial de atividade antimicrobiana de plantas do cerrado.** [s.l.], 2011.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia da Planta ao Medicamento.** 5. ed. UFRGS Editora, Florianópolis-SC: 1999, p. 1102.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.;
SIMÕES, CM.O.; SCHEMKEL, E. P.; GOSMANM, G.; MELO, J. C. P.; MENTZ, L.A.;
PETROVICK, P. R. **Farmacognosia da planta ao medicamento.** 5º ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS e UFSC, 2004. p. 643.

SOARES, S. P.; VINHOLIS, A. H. C.; CASEMIRO, L. A.; SILVA, M. L. A.; SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MARTINS, D.; ROSELEM, C. A. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 657-668, 2006.

SOUZA, T. M.; SEVERI, J. A.; SILVA, V. Y. A.; SANTOS, E.; PIETRO, R. C. L. R. **Bioprospeção de atividade antioxidante e antimicrobiana da casca de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae)**. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, Araraquara, SP, v. 28, n. 2, p. 221-226, 2007.
TAIZ, L et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M.; SALVADOR, N. **Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.8, p.1071-1078, 2002.

VASCONCELOS, M. C. A. *et al.* Avaliação de atividade biológicas das sementes de *Stryphnodendron obovatum* Benth (Leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.14, n. 1, p. 121-127, 2004.

VASCONCELOS, M.C.A, RODOVALHO, N.C.M., POTT, A., POTT, V.J, FERREIRA, A. M.T, ARRUDA, A.L.A., MARQUES, M.C.S, CASTILHO, R.O., BUENO, N.R., **Avaliação de Atividades biológicas das sementes de *Stryphnodendron obovatum* Benth (Leguminosae)**. Revista Brasileira de Farmacognosia, v.14, n1, p.121-127, 2004.

VENTUROSO, L. R, BACCHI, L. M.A., GAVASSONI, W.L., Lenita Aparecida CONUS, L. A., PONTIM, B.C.A., BERGAMIN, A.C. **Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos** Summa Phytopathol., Botucatu, v. 37, n.1, p.18-23, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sp/v37n1/v37n1a03.pdf>>. Acesso em: 15/03/2017.

WALTER, M. **A importância da semente na Agricultura, 2010**. Disponível em: <coral.ufsm.br/sementes/images/importancia.doc> Acesso em 13/03/2017.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O barbatimão a muitos anos vem sendo usado medicinalmente por povos antigos como bactericida e fungicida. Esses povos ao notarem a sua eficácia em diversos tratamentos de problemas de saúde, adotaram o barbatimão como remédio alternativo.

O tratamento alternativo mostrou-se em concentrações de menor porte a sua eficácia, pois, quando em maiores concentrações, influenciou negativamente sobre a semente de soja. Assim o tratamento alternativo pode ser uma forma de tratamento com um menor potencial agressivo ao meio ambiente e ao mesmo tempo eficiente no tratamento das sementes a fim de ser um fungicida de menor agressão.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N, F. et al. **Estudo da reatividade de taninos de folhas e cascas de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville**. ScientiaForestalis. Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 401-408, set. 2010.
- ARBITRIGO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDUSTRIA DO TRIGO. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/trigo-na-historia.php>>. Acesso em: 22 jul. 2017.
- BIREN, S.; AVINASH, S.; **Manual de farmacognosa e fitoquímica**. Elsevier Heath Sciencienses, 2012.
- BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, set./out. 2003.
- 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.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. 6.ed. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1978. v.B1. 590 p.**
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil Nativas e Exóticas**. Nova Odessa (SP): Instituto Plantarum, 2008. 544 p.
- MORAIS, C. M. **Tratamentos de Semente Industrial versus Tratamento de sementes “onfarm”**. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/27/tratamento-de-sementes-industrial-versus-tratamento-de-sementes-on-farm>>. Acesso em: 23 set. 2017.
- PANIZZA, S. et al. ***Stryphnodendron barbadetiman* (Vellozo) Martius: Teor em tanino na casca e sua propriedade cicatrizante**. Revista Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v. 10, p. 101-106, 1988.
- PANIZZI, R. C.; CAMARGO M.; ALMEIDA, T. F.; **Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da flor preta do morangueiro**. Summa Phytopathol. Botucatu, v.35, n. 3, p 196-201, 2009.
- PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. **Cultivo de milho plantio, espaçamento, densidade, quantidade de sementes**. Sete Lagoas, 2002.
- 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.

RIZZINI, C. T. & MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira. 2. Ed.** Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, v. 1995, p. 241.