



Extrato de Citronela no Controle de Patógenos e na Fisiologia de Sementes de Soja

Citronella Extract in the Control of Pathogens and in the Physiology of Soybean Seeds

Delineide Pereira Gomes¹; Vanessa Cristina Macêdo Reis¹; Luciene Ferreira dos Santos¹;
Érica Garcia França¹; Narjara Greicy Reis Cunha¹; Ana Michelly Lima Pereira¹

¹Instituto Federal do Maranhão, IFMA, Campus São Luis - Maracanã, Av. dos Curiós, s/n - Vila Esperança, São Luís - MA, 65095-460 – São Luis, MA, Brasil,
delineide.gomes@ifma.edu.br; vanessa04rengav@gmail.com; lucyeneherr@gmail.com;
franca.eric@acad.ifma.edu.br; cunha.reis@acad.ifma.edu.br; carneiro_001@hotmail.com

Resumo

Extratos de plantas específicas pode ser uma opção para o tratamento alternativo de sementes, pois em concentrações adequadas não interferem na sua fisiologia. O objetivo foi avaliar o efeito do extrato de citronela no controle de patógenos e na qualidade fisiológica de sementes de soja. Foram utilizadas as cultivares Sambaíba, Candeia e MSoy9350. As sementes foram tratadas com extratos de citronela nas concentrações de 5, 10 e 20%, logo após submetidas à análise sanitária, pelo método do papel de filtro. A análise da germinação foi conforme a Regra para Análise de Sementes e o vigor através da Primeira Contagem. O extrato de citronela a 20 % diferiu significativamente da testemunha, e proporcionou maiores valores de sementes saudias. Todas as concentrações, especialmente a de 10 e 20% afetaram negativamente o vigor e a germinação de plântulas normais. O extrato de citronela proporciona redução de patógenos, mas afeta negativamente o vigor e a germinação nas concentrações testadas.

Palavras-chave: *Glycine max*, *Cymbopogon winterianus*, Controle Alternativo.

Abstract

Extracts of specific plants may be option for the alternative treatment of seeds because in adequate concentrations they do not interfere in their physiology. The objective was to evaluate the effect of citronella extract on the control of pathogens and on the physiological quality of soybean seeds. The cultivars Sambaíba, Candeia and MSoy9350 were used. The seeds were treated with citronella extracts in concentrations of 5, 10 and 20%, immediately after being submitted to sanitary analysis, using the filter paper method. The germination analysis was in accordance with the Seed Analysis Rule and the vigor through the first count. The citronella extract at 20% differed significantly from the control, and provided higher values of healthy seeds. All concentrations, especially 10 and 20%, negatively affected the vigor and germination of normal seedlings. The citronella extract provides a reduction of pathogens, but negatively affects the vigor and germination in the tested concentrations.

Keywords: *Glycine max*, *Cymbopogon winterianus*, Alternative Control



Introdução

A soja é uma das principais culturas de exportação no Brasil, sendo o grão um produto agrícola de alto valor econômico, utilizado na alimentação humana e animal, como adubo verde na agricultura, e com múltiplos usos na indústria (BRINGEL et al., 2001).

Conforme Diehl; Junquetti (2005) a semeadura é uma das fases mais cruciais para a implantação de um cultivo por sementes, o que leva-se a atenção quanto à qualidade das sementes, pois a soja pode ter seu poder germinativo reduzido por diversos fatores ambientais, entre eles está a presença de fitopatógenos que se associam às sementes.

A presença de microorganismos ameaça a qualidade fisiológica das sementes, principalmente por provocar redução na germinação e vigor e por se constituir em uma potencial fonte de inóculo para novas áreas e para novas lavouras (MACHADO, 1988; MENTEN, 1991; LUCCA-FILHO, 1995; SALLIS et al., 2001; GOULART, 2005; SANTANA, 2015).

Ao longo dos tempos, desde a Revolução Verde, os agrotóxicos vêm sendo utilizados para o controle de pragas, doenças e de ervas daninhas. Por exemplo, no tratamento químico de sementes com fungicidas existe uma gama de produtos registrados para muitos fungos fitopatogênicos da cultura. Entretanto, o uso abusivo e incorreto desses agroquímicos vem sendo preocupante e refletido na agricultura moderna, com o aumento nos casos de danos ambientais e à saúde dos seres vivos, os quais são bastante expressivos, quase sempre sem remediação, bem como os casos de pressão de seleção e consequentemente seleção de raças de patógenos resistentes à alguns desses agrotóxicos (GUINI; KIMATI, 2000; BETTIOL, 2003; SANTOS, 2014; GOMES et al., 2016).

Nesse contexto, vem crescendo a utilização de outras formas de manejo, podendo ser integradas, muitas vezes, ao controle químico, tais como o controle alternativo de pragas e doenças com substâncias “naturais” extraídas de plantas com ação antimicrobiana, e que proporcionem efeito semelhante aos dos agrotóxicos, mas com maior segurança e praticidade, menor custo e que visem uma maior preservação do meio ambiente (BETTIOL, 2003; BRUM, 2012; SANTOS, 2014).

Nesse aspecto, substâncias “naturais” bioativas extraídas de plantas com ação fungitóxica surge como uma opção de custo mais acessível para o agricultor familiar, mais segura na aplicação, e de menor impacto ambiental. Espécies de plantas das famílias *Rutaceae*, *Apiaceae*, *Solanaceae*, *Meliaceae*, *Asteraceae*, *Annonaceae*, *Lamiaceae*, *Canellaceae*, *Poaceae* e outras já mostraram eficiência no controle de pragas e doenças de plantas, sugerindo potencial também no controle alternativo de sementes de várias culturas (SILVA et al., 2009; 2010; SOUZA, 2010; FRANCO et al., 2012; BRUM, 2012; SANTOS, 2014). Estudos agroecológicos têm demonstrado que o uso de óleos e extratos de folhas de espécies dessas famílias pode ajudar no controle de pragas e doenças, seja pela ação direta do produto no patógeno alvo ou pelo aumento da resistência da cultura hospedeira ao patógeno que se deseja controlar (MARTINEZ, 2002;



MARQUES et al., 2004; CARNEIRO et al., 2007; SILVA et al., 2011; BRUM, 2012; MARCHIORI et al., 2013; SANTOS, 2014).

Ainda são insuficientes as pesquisas que propõe o uso de extratos naturais, em concentrações e condições adequadas, como forma de tratamento alternativo que possa reduzir a quantidade de patógenos associados à sementes das diversas culturas, incluindo a soja, mas sem reduzir a qualidade fisiológica das sementes.

Nesse contexto, o objetivo foi avaliar o efeito do extrato aquoso de citronela como uma técnica alternativa no tratamento de sementes de soja no que diz respeito ao controle de fungos fitopatogênicos, bem como seu efeito na qualidade fisiológica das sementes, sendo assim, uma prática agroecológica sustentável, aliando a conservação do meio ambiente, pela redução do uso de agrotóxicos, com a produção vegetal.

Material e Métodos

A pesquisa experimental e quantitativa foi realizada no Laboratório de Microbiologia Agrícola da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), em São Luis - MA.

Obtenção das sementes de soja

As cultivares de soja Sambaíba, MSoy 9350 e Candeia, utilizadas neste experimento, foram obtidas junto a produtores do Estado do Maranhão.

Preparo do extrato aquoso das folhas frescas de citronela

Folhas novas e completamente expandidas de citronela foram coletadas de plantas/touceiras matrizes, com bom histórico agrônômico conhecido, e levadas ao laboratório para lavagem em água destilada e água estéril. Logo após, as folhas foram trituradas em liquidificador, sendo o triturado pesado em balança analítica. Esse triturado foi macerado em um almofariz com em água destilada estéril. A suspensão foi agitada por 10 min, deixada em descanso por 10 min, e em seguida, o extrato aquoso da suspensão foi coado e colocado em recipiente estéril e armazenado neste para a pronta utilização no tratamento de sementes em até 24 h (Adaptado de SILVA et al., 2011).

Tratamento das sementes de soja com o extrato aquoso de citronela

Para cada cultivar, as sementes de soja foram tratadas com o extrato aquoso de citronela nas concentrações 0% (água destilada), 5%, 10% e 20%. As sementes foram colocadas em baldes plásticos limpos e, em seguida, misturadas com os extratos, nas concentrações pré-determinadas, sendo agitadas com o auxílio de um bastão de vidro, ocorrendo a cobertura das



mesmas, de forma homogênea, posteriormente colocadas para secar em papel de filtro esterilizado em temperatura ambiente (Adaptado de SILVA et al., 2011).

Avaliação do efeito do tratamento das sementes de soja com o extrato de citronela sobre a micoflora

As sementes das cultivares de soja tratadas com o extrato aquoso de citronela foram submetidas à análise de sanidade, através do método do papel de filtro tradicional (BRASIL, 2009 a), que consiste em colocar três discos de papel de filtro previamente umedecidos em água destilada em placas de Petri de plástico (diâmetro de 9,0 cm), distribuindo-se dez sementes equidistantes entre si sobre o substrato de papel.

Para cada cultivar avaliada, foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes, totalizando uma amostra de trabalho com 400 sementes. As sementes foram incubadas à temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas sob luz branca fluorescente, durante sete dias. Após o período de incubação, as sementes foram examinadas, individualmente, sob microscópio estereoscópio, e quando necessário, o microscópio óptico, para a detecção de fitopatógenos.

Foi realizado, para cada cultivar, um teste de sanidade independente, sem a necessidade de esquema fatorial entre cultivares e concentrações do extrato de citronela, em virtude das características genotípicas intrínsecas a cada cultivar, sendo utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC).

Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes sem contaminação (aparente) e submetidos à análise de variância pelo teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliação do efeito do tratamento das sementes com o extrato de citronela sobre a qualidade fisiológica

Teste padrão de germinação

O teste padrão de germinação foi realizado conforme a Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009 b) empregando-se, como substrato, a areia previamente peneirada, lavada e esterilizada. Para cada cultivar, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por concentração do extrato de citronela, semeadas em areia, em caixas plásticas limpas e estéreis, e mantidas em condição ambiente do laboratório (25°C , 60 % umidade relativa do ar, e fotoperíodo de 12 horas sob luz branca fluorescente).

A avaliação foi realizada nove dias após a semeadura, através da contagem de plântulas normais, plântulas anormais e plântulas infectadas. Sementes não germinadas foram enquadradas na categoria de sementes mortas.



Os resultados foram expressos em porcentagem, sendo necessária a transformação dos dados em $\arcsin \sqrt{(\%/100)}$ para que fossem submetidos à análise de variância e ao teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Teste de vigor

Para a avaliação do efeito do tratamento das sementes de soja com o extrato aquoso de citronela sobre o vigor, foi adotado o teste da Primeira Contagem de Germinação, realizado concomitantemente ao teste padrão de germinação. Assim, o vigor foi avaliado através da primeira contagem do teste padrão de germinação, realizada no 5º dia de contagem de plântulas normais do referido teste.

Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, sendo necessária a transformação dos dados em $\arcsin \sqrt{(\%/100)}$ para que fossem submetidos à análise de variância e ao teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na avaliação inicial das sementes (sem tratamento, tratadas com água destilada esterilizada), verificou-se que houve baixa incidência dos fungos fitopatogênicos, especialmente o *Fusarium* sp., nas três cultivares de soja, por outro lado, houve incidência relevante de *Aspergillus* spp., importante fungo de armazenamento, nas cultivares estudadas (Tabela 1).

TABELA 1. Incidência de fungos em sementes de cultivares de soja tratadas com água destilada esterilizada (testemunhas).

Fungos	Incidência (%) nas sementes de soja		
	M Soy 9350	Candeia	Sambaíba
<i>Fusarium</i> sp.	5,75	1,75	8,75
<i>Cercospora kikuchi</i>	0	0	0,25
<i>Colletotrichum</i> sp.	0,5	0	0,25
<i>Botrytis</i> sp.	0	0	0
<i>Curvularia</i> sp.	0	0	0
<i>Aspergillus</i> spp.	4,5	24,5	2,78
<i>Rhizopus</i> sp.	0,5	0	0
<i>Trichoderma</i> sp.	0	2,75	0,5
Não identificados	0,5	2,5	6

Em geral, percebe-se que o extrato de citronela a 20 % foi o único tratamento que diferiu significativamente da testemunha, apresentando, pois os maiores índices de sementes sadias após o tratamento para as três cultivares de soja analisadas (Tabela 2).



De forma geral, notou-se o efeito positivo do tratamento das sementes com as concentrações testadas do extrato de citronela, em relação à redução da micoflora.

TABELA 2. Porcentagem de sementes sem contaminação aparente de cultivares de soja após o tratamento com extrato aquoso de citronela em diferentes concentrações.

Tratamentos	% de sementes sem contaminação		
	M Soy 9350	Samabaíba	Candeia
Testemunha (água destilada)	6 c	5 c	5 c
Extrato de citronela a 5 %	29,5c	12 c	5,5c
Extrato de citronela a 10 %	11 c	25,5 bc	34,5 bc
Extrato de citronela a 20 %	44, 5 abc	52ab	74 a

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Na cultivar Sambaíba, o vigor foi afetado negativamente pelas concentrações 10 e 20%. O extrato de citronela a 5% não proporcionou vigor significativamente diferente da respectiva testemunha (Tabela 3). Nessa cultivar, todas as concentrações do extrato de citronela proporcionaram redução significativa na germinação de plântulas normais em relação à testemunha, e não diferiram estatisticamente entre si.

Para plântulas anormais, a concentração 10% diferiu das demais e resultou em maior porcentagem de plântulas anormais. As concentrações de 10 e 20% proporcionaram menor porcentagem de sementes mortas.

TABELA 3. Análise fisiológica das sementes da cultivar Sambaíba após o tratamento com extrato aquoso de citronela em diferentes concentrações.

Tratamentos	Vigor	Categorias do teste de germinação			
	Primeira contagem	Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas
Testemunha (água destilada)	52,25 a	64,89 a	11,44 b	7,25 a	24,29 b
Extrato de citronela a 5 %	54,99 a	45,45 b	14,99 b	8,69 a	27,23 b
Extrato de citronela a 10 %	44,14 b	43,59 b	25,51 a	4,30 a	34,07 a
Extrato de citronela a 20 %	43,18 b	43,23 b	8,61 b	11,38 a	35,00 a

Dados de porcentagem transformados para $\arcsin \sqrt{(\%/100)}$;

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Na cultivar MSoy 9350, as concentrações do extrato de citronela estudadas não diferiram significativamente da testemunha para a maioria dos parâmetros fisiológicos avaliados tal como o vigor, plântulas anormais e plântulas infectadas (Tabela 4).

Para as porcentagens de plântulas normais e de sementes mortas, todas as concentrações do extrato diferiram da testemunha, sendo que a concentração de 20% resultou na menor



porcentagem de plântulas normais. Todas as concentrações do extrato estudadas aumentaram significativamente as porcentagens de sementes mortas da cultivar MSoy 9350.

TABELA 4. Análise fisiológica das sementes da cultivar MSoy 9350 após o tratamento com extrato aquoso de citronela em diferentes concentrações.

Tratamentos	Vigor	Categorias do teste de germinação			
	Primeira contagem	Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas
Testemunha (água destilada)	50,18 a	65,79 a	11,30 a	3,48 a	20,56 b
Extrato de citronela a 5 %	48,18 a	44,63 bc	13,37 a	5,45 a	34,08 a
Extrato de citronela a 10 %	42,11 a	46,79 b	12,90 a	7,86 a	32,98 a
Extrato de citronela a 20 %	49,46 a	40,36 c	15,33 a	4,44 a	33,35 a

Dados de porcentagem transformados para $\text{arc sen } \sqrt{(\%/100)}$;

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Na cultivar Candeia, todas as concentrações proporcionaram o efeito negativo sobre o vigor e aumentou significativamente o número de sementes mortas, especialmente a concentração de 10% (Tabela 5). Quanto à germinação, todas as concentrações reduziram significativamente a porcentagem de plântulas normais, porém teve efeito positivo sobre a porcentagem de plântulas infectadas, em comparação à testemunha.

TABELA 5. Análise fisiológica das sementes da cultivar Candeia após o tratamento com extrato aquoso de citronela em diferentes concentrações.

Tratamentos	Vigor	Categorias do teste de germinação			
	Primeira contagem	Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas
Testemunha (água destilada)	54,33 a	66,42 a	9,60 a	45,07 a	22,70 c
Extrato de citronela a 5 %	42,11 bc	46,01 b	14,32 a	9,19 b	34,32 b
Extrato de citronela a 10 %	41,44 c	46,80 b	10,13 a	0,00 b	44,74 a
Extrato de citronela a 20 %	53,27 ab	44,81 b	13,88 a	9,66 b	32,93 b

Dados de porcentagem transformados para $\text{arc sen } \sqrt{(\%/100)}$;

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

A partir da análise fisiológica das três cultivares de soja, pôde-se observar que todas as concentrações do extrato de citronela, especialmente as de 10 e 20%, afetaram negativamente o vigor e a germinação de plântulas normais.

Em geral, os baixos percentuais de vigor e germinação se explicam pelo efeito alelopático da citronela, nestas concentrações, sobre as sementes das cultivares de soja estudadas.

Em trabalho visando verificar o efeito de vários extratos em sementes de alface, Alves et al. (2004) também obtiveram efeitos inibitórios com a citronela. Estes concluíram que os extratos



voláteis de óleos essenciais de citronela, bem como de canela, alecrim-pimenta e alfavaca-cravo inibiram a germinação de sementes de alface avaliadas.

Nas culturas de modo em geral ainda são incipientes os trabalhos que tratam da relação entre o efeito de substâncias “naturais” na redução de patógenos e o efeito sobre o potencial fisiológico nas sementes tratadas. Por exemplo, em sementes de feijão, o extrato de cravo da índia a 10% não proporcionou a incidência de *Aspergillus flavus*, *Penicillium* spp. e *Macrophomina phaseolina*, porém, nesta concentração, essa substância reduziu o vigor (avaliado pelo índice de velocidade de germinação das sementes- IVG) da cultivar avaliada (GONÇALVES et al., 2003).

Apesar dos efeitos negativos sobre a germinação e vigor obtidos neste trabalho, a utilização destes extratos pode ser promissora como uma alternativa de controle de patógenos em sementes. Para tanto, seria necessária a realização de novos testes, talvez, empregando-se concentrações menores do extrato de citronela.

Conclusões

O tratamento com o extrato natural de citronela nas concentrações de 5, 10 e 20% proporciona controle de patógenos nas sementes das cultivares Sambaíba, Candeia e MSoy 9350, principalmente na concentração de 20%. Por outro lado, todas as concentrações testadas afetam negativamente o vigor e a germinação, principalmente nas concentrações de 10 e 20% do extrato de citronela.

Referências

ALVES, M. da C. S., MEDEIROS FILHO, S., INNECCO, R. et al. Allelopathy of plant volatile extracts on seed germination and radicle length of lettuce. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.

BETTIOL, W.; GHINI, R. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos, p. 79-95. In: CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. (Eds.) *Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário*. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 279 p., 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de análise sanitária de sementes*. Brasília. 2009a. 202 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília, 2009b. 399 p.



BRINGEL, J.M.M. et al. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja produzidas na Região de Balsas, Maranhão. *Summa Phytopathologica*, v. 27, n.4, p. 438-441, 2001.

BRUM, R.B.C.S. *Efeito de óleos essenciais no controle de fungos fitopatogênicos*. 2012. 135 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário Gurupi, Gurupi-TO, 2012.

CARNEIRO, S.M. de T.P.G.; PIGNONI, E.; VASCONCELLOS, M.E. da C.; GOMES, J.C. Effectiveness of neem extracts in controlling the powdery mildew of bean plant. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.1, p.34-39, 2007.

DIEHL, S.R.L.; JUNQUETTI, M.T. de G. *Soja (Glycine max)*. Disponível em: <<http://www.agrobyte.com.br/soja.htm>>. Acesso: 02. maio. 2005.

FRANCO, A. A.; LAPERA, C. A. L.; PERES, A. R.; ROSA, M. E.; PINOTTI, C. R.; SOUZA, P. A. de. Controle de antracnose na fruta do mamão utilizando própolis e extratos vegetais de alho e sangue de água. *Revista Cultura Agrônômica*, v. 21, n. 2, p. 117-122, 2012.

GOULART, A.C.P. *Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle*. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 72 p.

GOMES, R.S.S. ; NUNES, M.C.; NASCIMENTO, L.C. ; SOUZA, J.O. ; PORCINO, M.M. Eficiência de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). *Rev. Bras. Pl. Med.*, Campinas, v.18, n.1, supl. I, p.279-287, 2016.

GUINI, R.; KIMATI, H. *Resistência de fungos a fungicidas*. Jaguariúna: EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 2000.

GONÇALVES, E.P.; ARAÚJO, E.; ALVES, E.U.; COSTA, N.P.da Tratamento químico e natural sobre a qualidade fisiológica e sanitária em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) armazenadas. *Rev. Biociência*, Taubaté, v.9, n.1, p.23-29, 2003.

LUCCA-FILHO, O. A. *Curso de tecnologia de sementes*. Brasília: ABEAS, 1995. 53p.

MACHADO, J. da C. *Patologia de sementes: fundamentos e aplicações*. Lavras: ESAL/FAEPE, 1988, 107p.

MARQUES, R. P.; MONTEIRO, A. C.; PEREIRA, G. T.. Crescimento, esporulação e viabilidade de fungos entomopatogênicos em meios contendo diferentes concentrações do óleo de nim (*Azadirachta indica*). *Ciência Rural*, v. 34, n. 6, p. 1675-1680, 2004.

MARCHIORI, J. J. P. et al. Estudo da capacidade inseticida do extrato de nim comercial e natural no controle do pulgão verde da couve. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do 1º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade - Dourados, Mato Grosso do Sul- v. 15, nº. 4, 2020.



INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17, ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 13 e ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 3., 2013, São José dos Campos-SP. *Anais...* São José dos Campos - SP: UNIVAP, 2013. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2013/anais/arquivos/RE_0574_0574_01.pdf>.

MARTINEZ, S. S. (Ed.). *O nim Azadirachta indica: natureza, usos múltiplos, produção*. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2002. 142 p.

MENTEN, J.O.M. Importância do tratamento de sementes. In: MENTEN, J. O. M. (Ed.). *Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico*. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. p. 203-224.

SALLIS, M. G. V.; LUCCA-FILHO, O.; MAIA., M. S. Fungos associados às sementes de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* L.) produzidas no município de São José do Norte (RS). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v.23, n.1, p.36-39, 2001.

SANTANA, V. C. *Panorama do mercado de sementes e da disseminação de pragas quarentenárias no Brasil*. 2015. 34f. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2015.

SILVA, J. A.; PEGADO, C. M. A.; RIBEIRO, V. V.; BRITO, N. M.; NASCIMENTO, L. C. Efeito de extratos vegetais no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp *tracheiphilum* em sementes de caupi. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 33, n. 2, p. 611-616, 2009.

SILVA, M. B.; MORANDI, M. A. B.; PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M.; FONSECA, M. C. M. Uso de princípios bioativos de plantas no controle de fitopatógenos e pragas. *Informe Agropecuário*, v. 31, n. 255, p. 70-77, 2010.

SOUZA, L.S.S. *Extratos aquosos de alho (Allium sativum L.) e sisal (Agave sisalana Perrine) no controle de Aspergillus niger e da podridão vermelha do sisal*. 2010. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Estadual de Feira de Santana, Cruz das Almas-BA, 2010.

SANTOS, P. L. *Efeito de óleos essenciais sobre o fungo Phomopsis sojae e a qualidade fisiológica de sementes de soja*. 2014. 51 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2014.

SILVA, G. C.; GOMES, D. P.; SANTOS, C. C. Sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp.), tratadas com extrato de folhas de nim (*Azadirachta indica* A. juss.) avaliação da germinação e da incidência de fungos. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.12, n.1, p.019-023, 2011.