

## EFEITO DO ÓLEO DE ALECRIM (*Rosmarinus officinalis* L.) NA QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO FAVA

Gabriel Ginane Barreto (1); Otilia Ricardo de Farias (2); Ingrid Gomes Duarte (3); Breno Oliveira de Sousa (4) Luciana Cordeiro do Nascimento (5)

(1) Universidade Federal da Paraíba - Campus II, [gabrielginane@hotmail.com](mailto:gabrielginane@hotmail.com); (2) Universidade Federal da Paraíba - Campus II, [otiliarfarias@gmail.com](mailto:otiliarfarias@gmail.com); (3) Universidade Federal da Paraíba - Campus II, [ingridgduarte@gmail.com](mailto:ingridgduarte@gmail.com); (4) Universidade Federal da Paraíba - Campus II, [breno.oliveiras@yahoo.com.br](mailto:breno.oliveiras@yahoo.com.br) (5) Universidade Federal da Paraíba - Campus II, [luciana.cordeiro@cca.ufpb.br](mailto:luciana.cordeiro@cca.ufpb.br).

**Resumo:** Os óleos essenciais de plantas são eficientes no controle de fungos em sementes e o de alecrim é bastante estudado. Esse trabalho objetivou avaliar o efeito do óleo de alecrim na qualidade de sementes de feijão-fava, vars. Rosinha e Roxinha. Sementes foram imersas em soluções de 4 concentrações do óleo: C1. alecrim a 0,25%; C2. alecrim a 0,50%; C3. alecrim 0,75% e C4. alecrim a 1,0%. Controles, negativo e positivo foram utilizados. As sementes foram arranjadas em delineamento inteiramente casualizado e avaliadas em 'Blotter Test'. A Incidência (%) nas sementes, porcentagem, primeira contagem e velocidade (IVG) de germinação e o comprimento das plântulas foram avaliados. Utilizou-se microscopia óptica na identificação morfológica dos fungos e as análises foram baseadas nas Regras de Análise de Sementes. Diferenças significativas foram observadas nas análises. Nas sementes Rosinha os fungos identificados foram: *Aspergillus* spp. (13,5%), *Penicillium* spp. (23%), *Cladosporium* sp. (13%), *Fusarium* sp. (15,5%), *Colletotrichum* sp. (5%), *Alternaria* sp. (5 %) e *Botrytis* sp. (4%) e na Roxinha: *Aspergillus* spp. (11,5%), *Penicillium* spp. (25,5%), *Cladosporium* sp. (10,5%), *Fusarium* sp. (20,5%), *Curvularia* sp. (1,5%) *Bipolaris* sp. (1%), *Phytophthora* sp. (1%) e *Nigrospora* sp. (0,5%). No geral, o óleo de alecrim reduziu eficientemente a incidência dos fungos identificados nas sementes analisadas e influenciou positivamente o crescimento das plântulas de feijão-fava nas duas variedades de feijão fava avaliadas.

**Palavras-chave:** Patologia de sementes, controle alternativo, germinação de sementes.

### Introdução

O feijão fava (*Phaseolus lunatus* L.), também conhecido como fava ou feijão-de-lima, é uma das leguminosas do gênero *Phaseolus* de maior importância econômica e social para a região Nordeste do Brasil (ANTUNES et al., 2011). É importante por sua elevada adaptabilidade e rusticidade às condições semiáridas desta região (NOBRE et al., 2012) e devido as ricas propriedades nutricionais, principalmente as proteínas, o que o faz ser utilizado nas dietas humana e animal. Além de ser usado como adubo verde e cobertura do solo (OLIVEIRA et al., 2004; PEGADO et al., 2008).

No Brasil, os estados da Paraíba, Ceará, Pernambuco, Piauí e Sergipe são os principais produtores de feijão fava. Juntos, correspondem cerca de 97% da produção nacional que, em contato@conidis.com.br

2014 foi de aproximadamente 7,7 mil toneladas numa área colhida de 21,6 mil há (IBGE, 2015). Assim, o feijão fava constitui uma importante alternativa de renda e alimento (OLIVEIRA et al., 2003; GUIMARÃES et al., 2007) a agricultura convencional e familiar.

A produtividade do feijão fava pode ser reduzida significativamente devido à ocorrência de doenças (ASSUNÇÃO et al., 2011, SILVA et al., 2014). Um dos fatores que contribui para isto é, sem dúvida, a utilização de sementes com baixa qualidade sanitária pelos produtores. As sementes constituem, para a maioria dos fitopatógenos, um meio eficiente de sobrevivência e disseminação e, conseqüentemente, de introdução de doenças em novas áreas de cultivo (SILVA FLÁVIO et al., 2014). Diante disto, o emprego de tratamentos alternativos nas sementes é uma forma eficiente que, cada vez mais é utilizada em programas de manejo de patógenos de plantas.

Apesar da eficiência do controle químico de fitopatógenos no tratamento de sementes, o seu uso indiscriminado causa danos à saúde do homem, animais e ao meio ambiente. Diante disso, a sociedade científica vem incentivando a busca por métodos alternativos, baseados na utilização de compostos naturais com ação fungicida e/ou fungitóxica, que sejam seguros, de baixo custo, viáveis e eficientes no controle dos fitopatógenos. Nesse sentido, os óleos essenciais de plantas podem ser utilizados (HILLEN et al., 2012; NOBRE et al., 2012). Estudos recentes demonstraram a ação promissora de extratos e óleos vegetais no manejo de fitopatógenos em diversas culturas agrícolas (SILVA FLÁVIO et al., 2014; MAIA et al., 2014; FERNANDES et al., 2015; PATEL e JASRAI, 2015). Para o feijão fava, não foram encontrados relatos científicos de controle de fitopatógenos utilizando óleos essenciais nas sementes e em plantas ou eles são inexistentes.

Assim, esse trabalho objetivou avaliar o efeito do óleo de alecrim na qualidade de sementes de feijão-fava, vars. Rosinha e Roxinha.

## **Metodologia**

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciência Agrárias (CCA), Campus II, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, Paraíba.

Foram coletadas sementes de feijão fava das variedades, Roxinha e Rosinha, cultivadas na Fazenda Experimental Chã-de-Jardim do CCA. As sementes foram beneficiadas manualmente, descartando-se as malformadas e atacadas por pragas, e em seguida foram armazenadas à temperatura ambiente de  $\pm 26^{\circ}\text{C}$ , até a realização do experimento.

Os tratamentos foram arrançados em delineamento inteiramente casualizado (DIC). As sementes foram tratadas por imersão de 5 minutos em solução de óleo de alecrim nas concentrações: C1. alecrim a 0,25%; C2. alecrim a 0,50%; C3. alecrim 0,75% e C4. alecrim a

1,0%. O fungicida Captana, na concentração de 240g do produto para 100kg de sementes foi utilizado como controle positivo. Sementes tratadas com Água Destilada e Esterilizada (ADE) foram utilizadas como controle negativo. Em seguida ao tratamento das sementes, elas foram incubadas em *Blotter test* (Brasil, 2009). Foram utilizadas 200 sementes por tratamento, distribuídas em 10 repetições. Uma placa de Petri com 20 sementes foi considerada uma repetição. As placas foram incubadas à temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , durante sete dias. Transcorrido este período, procedeu-se a identificação dos fungos com o auxílio de microscopia de luz. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem (%) de incidência de fungos nas sementes.

O efeito do óleo de alecrim na qualidade fisiológica das sementes de feijão fava analisadas foi avaliado pela germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento de plântulas (CPA e CRA).

A avaliação da germinação das sementes foi realizada de acordo com as Regras de Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). Para isso, foram utilizadas 100 sementes, semeadas em quatro repetições de 25 sementes sobre substrato de papel *germitest*, umedecido com 2,5 vezes o peso do papel seco. Um papel *germitest* com 25 sementes foi considerado uma repetição. Os papéis *germitest* semeados foram acondicionados em câmara de germinação do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) à  $25^{\circ}\text{C}$  em fotoperíodo de oito horas. Eles foram acondicionados em sacos plásticos transparentes para evitar a perda de umidade. A contagem das sementes germinadas foi realizada aos 5° e 9° dias, após semeio. Uma semente germinada foi considerada como uma plântula normal (BRASIL, 2013). Também foi realizada a primeira contagem de germinação, que foi conduzida conjuntamente ao teste de germinação. Para isso foram contadas as sementes germinadas ao 5° dia após a semeadura (BRASIL, 2009).

O IVG foi registrado diariamente do 5° ao 9° dia de avaliação, utilizando o número de sementes germinadas (BRASIL, 2013). Ele foi determinado de acordo com a equação a seguir, proposta por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G_1 + G_2 + \dots + G_3 + G_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$$

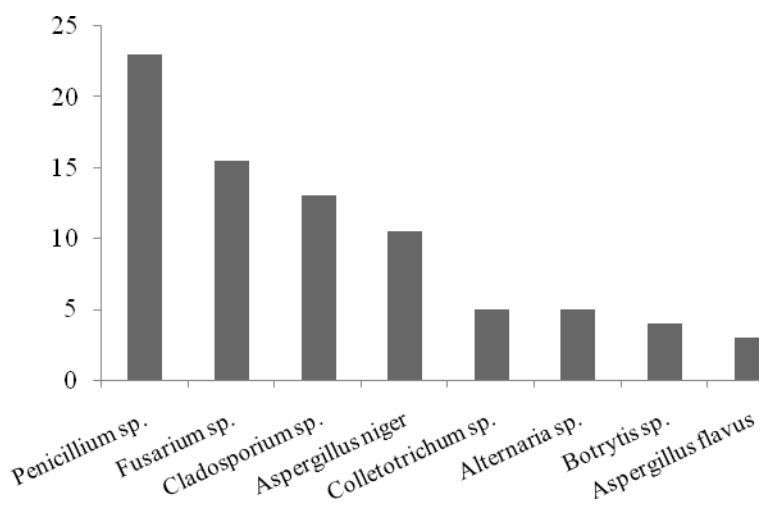
Onde: IVG = índice de velocidade de germinação; G1, G2 e Gn = número de sementes germinadas no primeiro, segundo e último dia; N1, N2 e Nn = número de dias decorridos da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

O comprimento de plântulas, quantificado em comprimento de parte aérea (CPA) e de raiz (CRA) foi avaliado ao final do teste de germinação. Para isso, as plântulas normais foram mensuradas em centímetros (cm) com o auxílio de uma régua milimétrica.

A incidência e as variáveis fisiológicas obtidas foram avaliadas em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). As variáveis fisiológicas das sementes foram transformadas em arcosen ( $\sqrt{(x/100)}$ ) para a análise. As médias de todas as variáveis obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o *software* SISVAR.

## Resultados e Discussão

Nas sementes não tratadas de feijão fava, variedade Rosinha, a incidência dos fungos foram: *Penicillium* sp. (23%), *Fusarium* sp. (15,5%), *Cladosporium* sp. (13%), *Aspergillus niger* (10,5%), *Colletotrichum* sp. (5,0%), *Alternaria* sp. (5,0%), *Botrytis* sp. (4,0%) e *Aspergillus flavus* (3,0%) (Figura 1).



**Figura 1** Incidência de fungos nas sementes de feijão fava não tratadas, variedade Rosinha.

A incidência dos fungos nas sementes tratadas da variedade Rosinha está apresentada na tabela 1. Verificou-se, com exceção *Aspergillus flavus* e *Botrytis* sp., que houve efeito significativo dos tratamentos avaliados sobre os fungos identificados.

Apenas fungicida reduziu significativamente a incidência do fungo *Penicillium* sp, que decresceu 95% em comparação a testemunha negativa (Tabela 1). Observou-se maiores incidências desse fungo na maior concentração (1,0%) utilizada.

A utilização do óleo de Alecrim, na maior concentração (1,0%) proporcionou redução significativa na incidência dos fungos, *Aspergillus niger* (3,5%), *Cladosporium* sp. (2,5%), *Alternaria* sp. (0,5%). *Colletotrichum* sp. foi totalmente inibido pelo óleo, o que representou um decréscimo de 66,7%; 80,8%; 90% e 100%, respectivamente as quatro concentrações

utilizadas. O óleo de alecrim foi igual ao fungicida no controle dos fungos ocorrentes nas sementes analisadas (Tabela 1).

Similarmente, Hillen et al. (2012) verificaram que o óleo de alecrim inibiu o crescimento micelial de *Alternaria carthami*, *Alternaria* sp. e *Rhizoctonia solani*. Esses mesmos autores observaram uma ação fungitóxicas desse óleo sobre os patógenos associados às sementes de feijão comum e de milho analisadas.

Independente da concentração de óleo essencial utilizada, observou-se redução significativa na incidência de *Fusarium* sp. A maior concentração do óleo de alecrim proporcionou a menor incidência desse fungo (2,0%). Isso representou um decréscimo de 87,1%, se comparado à testemunha negativa. Nesse caso, os tratamentos foram iguais ao fungicida (Tabela 1).

**Tabela 1.** Porcentagem de incidência (%) de fungos em sementes de feijão fava (*Phaseolus lunatus* L.), variedade Rosinha, tratadas com óleo de alecrim.

Fungos	Óleo de alecrim					Fungicida
	Concentração (%)					
	0	0,25	0,5	0,75	1,0	
<i>Penicillium</i> sp.	23,0a	23,0a	22,5a	19,5a	18,0a	1,0b
<i>Aspergillus flavus</i>	3,0a	2,5a	1,0a	0,5a	0,0a	0,0a
<i>Aspergillus niger</i>	10,5 <sup>a</sup>	8,0a	4,5ab	7,0ab	3,5b	2,0b
<i>Cladosporium</i> sp.	13,0a	9,5ab	7,0b	6,0bc	2,5cd	0,0d
<i>Fusarium</i> sp.	15,5a	6,0b	5,0b	3,0b	2,0b	2,5b
<i>Alternaria</i> sp.	5,0a	3,0ab	1,5ab	3,0ab	0,5b	0,0b
<i>Colletotrichum</i> sp.	5,0a	2,5ab	2,0ab	1,0b	0,0b	0,0b
<i>Botrytis</i> sp.	4,0a	3,0a	1,5a	1,0a	0,0a	0,0a

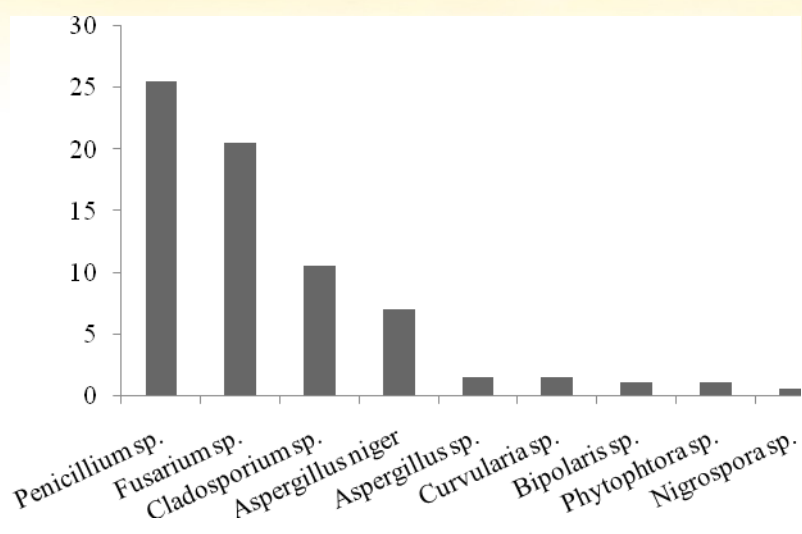
Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Constatou-se, na variedade Roxinha, as seguintes incidências nas sementes não tratadas: *Penicillium* sp. (25,5%), *Fusarium* sp. (20,5%), *Cladosporium* sp. (10,5%), *Aspergillus niger* (10%), *Aspergillus* sp. (1,5%), *Curvularia* sp. (1,5%), *Bipolaris* sp. (1,0%), *Phytophthora* sp. (1,0%) e *Nigrospora* sp. (0,5%) (Figura 2).

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

**www.conidis.com.br**



**Figura 2.** Incidência de fungos nas sementes de feijão fava, variedade Roxinha não tratadas.

Observou-se, com exceção de *Penicillium sp.*, *Cladosporium sp.* e *Fusarium sp.*, que não houve efeito significativo dos tratamentos utilizados sobre a incidência dos fungos identificados (Tabela 2).

**Tabela 2.** Incidência (%) dos fungos nas sementes de feijão fava, variedade Roxinha, tratadas com óleo de alecrim.

Fungos	Óleo de alecrim					Fungicida
	Concentração (%)					
	0	0,25	0,5	0,75	1,0	
<i>Penicillium sp.</i>	25,5a	25,0a	25,5a	23,5a	23,0a	4,0b
<i>Aspergillus sp.</i>	1,5a	1,5a	0,5 <sup>a</sup>	0,5a	0,0a	0,0a
<i>Aspergillus niger</i>	7,0a	4,5a	6,0a	7,0a	4,0a	2,5a
<i>Cladosporium sp.</i>	10,5a	8,0ab	6,0b	5,5b	4,0b	0,0c
<i>Fusarium sp.</i>	20,5a	4,5b	2,5b	4,0b	3,5b	3,0b
<i>Curvularia sp.</i>	1,5a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
<i>Bipolaris sp.</i>	1,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
<i>Phytophthora sp.</i>	1,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
<i>Nigrospora sp.</i>	0,5a	25,0a	25,5 <sup>a</sup>	23,5a	23,0a	0,0a

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

**www.conidis.com.br**

Semelhantemente a variedade Rosinha, não houve efeito significativo de *Penicillium* sp., em relação aos diferentes tratamentos utilizados, porém, observou-se as menores incidências desse fungo nas sementes tratadas com a maior concentração (1,0%) do óleo de alecrim. O fungicida foi o único que reduziu significativamente a incidência desse fungo, com 84,3% de redução (Tabela 2).

A utilização de 1,0% do óleo de alecrim proporcionou a maior redução da incidência de *Cladosporium* sp., entre as concentrações avaliadas, com valores de 61,9%, em comparação à testemunha. O fungicida inibiu totalmente o desenvolvimento desse fungo (Tabela 2).

Semelhantemente a variedade Rosinha também, na Roxinha para o fungo *Fusarium* sp., independentemente da concentração do óleo essencial utilizada, houve redução significativa da incidência desse fungo nas sementes analisadas. Dentre os tratamentos avaliados, a concentração de 0,5% do óleo proporcionou a menor incidência (2,5%), ou seja, um decréscimo de 87,8% em relação à testemunha (Tabela 1).

A atividade antifúngica sobre o desenvolvimento dos fungos fitopatogênicos *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* e *Macrophomina phaseolina* na presença do óleo de alecrim foi observada por Fonseca et al. (2015). Eles verificaram uma redução diretamente proporcional ao aumento das concentrações utilizadas, conforme os resultados do presente trabalho.

O  $\alpha$ - pineno, 1,8 cineol e a cânfora são os principais constituintes do óleo de alecrim (Tebaldi, 2008). Estes compostos químicos apresentam atividade antimicrobiana (Gachkar et al., 2007), o que pode explicar a eficiência deste óleo na redução da incidência dos fungos fitopatogênicos associados às sementes de feijão fava analisadas.

O efeito positivo do óleo de alecrim foi observado por Maia et al. (2014) no controle da mancha da folha e do míldio da videira e por Lorenzetti et al. (2011) no controle do mofo cinza do morangueiro, em condições de campo. Esses trabalhos evidenciam que o uso do óleo essencial de alecrim pode ser uma alternativa promissora ao controle de doenças de plantas, além do uso no tratamento de sementes. Assim, o uso de óleos essenciais podem ser uma ferramenta auxiliar aos fungicidas utilizados no manejo de doenças de plantas. Eles podem permitir o avanço da agricultura orgânica, que atende as exigências do mercado consumidor por produtos oriundos de práticas agrícolas menos agressivas ao homem e ao meio ambiente.

A utilização do óleo de alecrim não influenciou significativamente a primeira contagem de germinação, germinação e índice de velocidade de germinação das sementes analisadas. Constatou-se que a maior concentração (1%) do óleo de alecrim utilizada

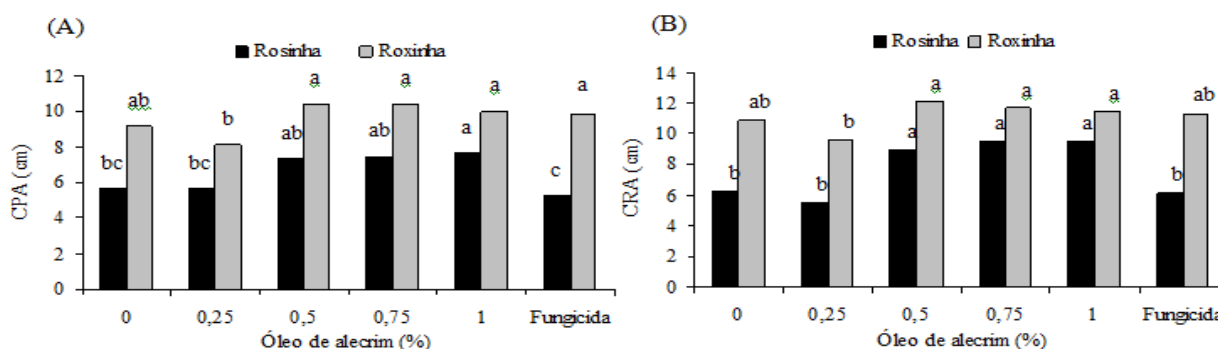
(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

**www.conidis.com.br**

proporcionou maior CPA das plântulas da variedade Rosinha, com 7,6 cm de comprimento (Figura 3A). Na variedade Roxinha, por sua vez, a concentração inicial de 0,25% de óleo de alecrim reduziu o CPA das plântulas cerca de 13%, em relação à testemunha.

Com relação a CRA, as concentrações 0,5; 0,75 e 1% de óleo de alecrim proporcionaram os maiores comprimentos na variedade Rosinha, de 8,95; 9,5 e 9,5 cm, respectivamente. Já, para a variedade Roxinha, assim como o CPA, a utilização da menor concentração (0,25%) do óleo de alecrim proporcionou menor CRA das plântulas (9,5 cm) (Figura 3B).



**Figura 3.** Comprimento da parte aérea (A) e da raiz (B) de duas variedades de feijão fava submetidas a diferentes concentrações de óleo essencial de alecrim.

## Conclusões

O óleo de alecrim, na concentração 1% reduziu eficientemente os fungos *Aspergillus niger*, *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp. e *Colletotrichum* sp. nas sementes analisadas da variedade Rosinha e de *Cladosporium* sp. e *Fusarium* sp. na sementes da variedade Roxinha analisadas.

O uso do óleo de alecrim não interferiu negativamente na qualidade fisiológica das sementes das variedades analisadas. A concentração de 1% do óleo de alecrim influenciou positivamente o crescimento das plântulas da variedade Rosinha. Enquanto que, na variedade Roxinha, a concentração de 0,25% do óleo teve efeito negativo no crescimento das plântulas.

## Referências Bibliográficas

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

[www.conidis.com.br](http://www.conidis.com.br)



ANTUNES, J.E.L.; et al. Eficiência simbiótica de isolados de rizóbio noduladores de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 35, p.751-757, 2011.

ASSUNÇÃO, I.P.; et al. Reaction of faba bean genotypes to *Rhizoctonia solani* and resistance stability. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 492-497, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 395 p, 2009.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília: MAPA, 2013. 98 p.

FERNANDES, L.C.B.; et al. Fungitoxicidade dos extratos vegetais e do óleo essencial de *Lippia gracilis* Schauer sobre o fungo *Monosporascus cannonballus* Pollack e Uecker. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 41, n. 2, p. 153-155, 2015.

FONSECA, M.C.M.; et al. Potencial de óleos essenciais de plantas medicinais no controle de fitopatógenos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.17, n.1, p.45-50, 2015.

GACHKAR, L. et al. Chemical and biological characteristics of *Cuminum cyminum* and *Rosmarinus officinalis* essential oils. **Food Chemistry**, v.102, p.898-904, 2007.

GUIMARÃES, W.N.R.; et al. Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande**, v.11, n.1, p.37-45, 2007.

HILLEN, T.; et al. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais no controle de alguns fitopatógenos fúngicos *in vitro* e no tratamento de sementes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.3, p.439-445, 2012.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Produção agrícola 2015. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda> Acesso em: 15 set. 2015.

LORENZETTI, E.R.; et al. Bioatividade de óleos essenciais no controle de *Botrytis cinerea* isolado de morangueiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, especial, p.619-627, 2011.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MAIA, A.J.; et al. Óleo essencial de alecrim no controle de doenças e na indução de resistência em videira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.49, n.5, p.330-339, 2014.

NOBRE, D.A.C.; et al. Qualidade física, fisiológica e morfologia externa de sementes de dez variedades de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 425-429, 2012.

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

**www.conidis.com.br**

OLIVEIRA, A.P.; et al. Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo em um Neossolo Regolítico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 543-546, 2004.

OLIVEIRA, F.J.; et al. Caracteres agronômicos aplicados na seleção de cultivares de caupi. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.34, n.1, p.44-50, 2003.

PATEL, R.M.; JASRAI, Y.T. Antifungal potency of *Eucalyptus globules* labill essential oil against important plant pathogenic fungi. **CIBTech Journal of Microbiology**, v. 4, n, 1, p.42-52, 2015.

PEGADO, C.M.A.; et al. Decomposição superficial e subsuperficial de folhas de fava (*Phaseolus lunatus* L.) na região do brejo da Paraíba, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.218-223, 2008.

RIBEIRO, D. S.; et al. Avaliação do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) como modulador da resistência bacteriana. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 687-696, 2012.

SILVA FLÁVIO, N. S. D. S.; et al. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de sorgo tratadas com extratos aquosos e óleos essenciais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 7-20, 2014.

SILVA J.A.; et al. Reação de genótipos de feijão-fava a *Sclerotium rolfsii*. **Horticultura Brasileira**, Bahia, v.32, n.1, p. 98-101, 2014.

SOUSA JUNIOR, I.T.S.; SALES, N.L.P; MARTINS, E.R. Efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, isolado do maracujazeiro amarelo. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n.3, p.77-83, 2009.

TEBALDI, V.M.R. **Análise e potencial de uso de óleos essenciais no controle de *Pseudomonas* sp. e na formação de biofilme por *Pseudomonas aeruginosa***. 2008. 94 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.