

Avaliação de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes e mudas de *Schinus molle*

Kamila Cardoso Pereira^{1*}, Fernanda Rocha Reda¹, Graziela Piveta¹, Flávio Augusto de Oliveira Garcia¹

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste, Rodovia PR 153, Km 7, Riozinho, CEP 84500-000, Irati, PR, Brasil

***Autor correspondente:**

kamicp@live.com

Termos para indexação:

Mentha piperita
Cymbopogon nardus
Eucalyptus globulus

Index terms:

Mentha piperita
Cymbopogon nardus
Eucalyptus globulus

Histórico do artigo:

Recebido em 01/05/2015
Aprovado em 18/12/2015
Publicado em 31/03/2016

doi: 10.4336/2016.pfb.36.85.905

Resumo - O objetivo foi avaliar o efeito dos óleos essenciais de *Mentha piperita*, *Cymbopogon nardus* e *Eucalyptus globulus*, na qualidade sanitária e fisiológica de sementes e mudas de *Schinus molle* L. As sementes foram tratadas com os óleos essenciais nas concentrações de 10%, em 1 $\mu\text{L g}^{-1}$ de sementes, 20% , em 2 $\mu\text{L g}^{-1}$ de sementes, 30%, em 3 $\mu\text{L g}^{-1}$ de sementes e o tratamento controle. Após os tratamentos, as sementes foram avaliadas pelo teste de sanidade, utilizando-se o método do papel de filtro (“blotter test”) e pelo teste de germinação, onde as sementes foram colocadas entre substrato vermiculita. Para as contagens, foram consideradas sementes germinadas e sementes mortas. Na avaliação da qualidade das mudas, mediu-se o comprimento da parte aérea, raízes, altura total e diâmetro do colo. A utilização dos óleos essenciais de citronela e menta reduziu a incidência dos diferentes patógenos presentes nas sementes de *S. molle*. O óleo essencial de menta a 20% e 30 % favoreceu a germinação das sementes. O óleo essencial de eucalipto, em qualquer concentração, aumentou o crescimento das mudas.

Evaluation of essential oils in health and physiological quality of *Schinus molle* seeds and seedlings

Abstract - The objective was to evaluate the effect of *Mentha piperita*, *Cymbopogon nardus* and *Eucalyptus globules* essential oils, in sanitary and physiological quality of *Schinus molle* L. seeds and seedlings. The seeds were treated with essential oils at concentrations of 10%, on 1 $\mu\text{L g}^{-1}$, 20%, on 2 $\mu\text{L g}^{-1}$, 30% , on 3 $\mu\text{L g}^{-1}$ and control. After treatments, seeds were evaluated by sanity test, using filter paper method (“blotter test”) and by germination test, where the seeds were placed between vermiculite substrate. For counts, sprouted and dead seeds were considered. Shoot length, root, total height and stem diameter were measured for seedlings evaluation. The use of citronella and mint essential oils reduced the incidence of different pathogens in *S. molle* seeds. Mint essential oil at 20% and 30% were effective to promote seeds germination. Eucalyptus essential oil in any concentration was efficient to increase seedlings growth.

Introdução

Schinus molle (aroeira-periquita) é uma espécie nativa da América do Sul, pertencente à família *Anacardiaceae*. No Brasil, ocorre de Pernambuco ao Rio Grande do Sul em diversos tipos de formações vegetais (Carvalho, 1994). Conforme Modena & Rossato (2011) a espécie apresenta importância ecológica e é utilizada para

recuperação e expansão de áreas florestais, pois cresce mesmo em solos muito degradados. Além disso, *S. molle* também é conhecida por suas propriedades antiespasmódica, antirreumática, anti-inflamatória e cicatrizante (Piva, 2002).

Tem se intensificado o interesse na propagação de espécies florestais nativas, devido à ênfase atual aos problemas ambientais, ressaltando-se a necessidade de

recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem (Germano-Neto & Morais, 2003). Entre as espécies utilizadas a *S. molle*, cuja propagação é feita por sementes, que pode ser um entrave na obtenção de mudas de boa qualidade.

A produção de mudas de espécies florestais de qualidade, depende diretamente da qualidade da semente, que é determinada pelo somatório de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários (Vieira, 1988). No entanto, no Brasil, o estudo da qualidade sanitária de sementes florestais são recentes (Santos et al., 2011), apesar de já existirem muitos trabalhos sobre patologia de espécies florestais, como Santos et al. (2000); Dhingra et al. (2002) e Nascimento et al. (2006), dentre outros.

A qualidade sanitária é um dos mais importantes aspectos na produção de mudas, pois os microrganismos podem causar anormalidades e lesões nas plântulas, bem como a deterioração de sementes, principalmente em testes realizados em incubadoras ou germinadores, os quais dão condições ideais para o desenvolvimento e a disseminação de microrganismos patogênicos, dificultando o diagnóstico correto da qualidade fisiológica do lote. Carneiro (1986) afirma que os maiores problemas ligados às doenças ocorrem durante a germinação e formação de mudas em viveiro e, geralmente, são causados por fungos.

No manejo integrado de doenças de plantas, o tratamento de sementes constitui uma medida valiosa por sua simplicidade de execução, baixo custo relativo e eficácia sob vários aspectos (Machado, 2000). Em função dos elevados custos dos produtos químicos para a realização destes tratamentos e pela constante busca por uma agricultura menos poluidora, tem-se testado o uso de produtos alternativos para tratamento de sementes, como extratos e óleos essenciais de plantas.

A utilização de óleos essenciais de plantas medicinais com propriedades antimicrobianas destaca-se como alternativa para substituir a aplicação de produtos químicos. Por isso, estes compostos são frequentemente empregados com sucesso no controle de fungos fitopatogênicos (Santos et al., 2008). É de fundamental importância que os tratamentos de sementes controlem ou diminuam a infecção por patógenos, mas não causem danos à qualidade fisiológica das sementes. Desta forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito dos óleos essenciais de *Mentha piperita*, *Cymbopogon nardus* e *Eucalyptus globulus*, na qualidade sanitária e fisiológica de sementes e mudas de *Schinus molle*.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Proteção Florestal da Universidade Estadual do Centro-Oeste, campus de Irati, PR. As sementes de *Schinus molle* utilizadas para o experimento foram coletadas de árvores presentes na arborização urbana da cidade de Irati.

As sementes foram tratadas com os óleos essenciais de menta (*Mentha piperita*), citronela (*Cymbopogon nardus*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Para determinar a concentração do óleo essencial, as sementes foram pesadas em uma balança de precisão e, posteriormente, foi calculada a quantidade de extrato para cada concentração, ou seja, na concentração de 10%, utilizou-se $\mu\text{L g}^{-1}$ de sementes, 20% utilizou-se $2 \mu\text{L g}^{-1}$ de sementes, 30% utilizou-se $3 \mu\text{L g}^{-1}$ de sementes e tratamento controle, sem nenhum tipo de tratamento. Após os tratamentos, as sementes foram avaliadas pelos seguintes testes:

- a) Teste de sanidade: realizado em amostras de 100 sementes, divididas em quatro sub amostras de 25 sementes cada, colocadas em placas de Petri estéreis, sobre três folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada e esterilizada. A incubação foi realizada em câmara de BOD, à temperatura de 25 °C, em regime de 12 h de iluminação com lâmpadas fluorescentes alternadas com 12 h de escuro, durante sete dias (Brasil, 2009). Após este período, foram então avaliados os microrganismos presentes nas sementes, com auxílio de microscópios estereoscópio e ótico, para verificação da presença de fungos, os quais foram identificados ao nível de gênero, conforme Barnett & Hunter (1972). Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes contaminadas.
- b) Teste de germinação: composto de quatro repetições de 25 sementes, que foram colocadas entre vermiculita (EV). O substrato foi autoclavado, colocado em caixas plásticas e umedecido com água destilada até atingir 60% da capacidade de retenção de água. As sementes foram colocadas em BOD à temperatura de 25 °C \pm 3 °C, com fotoperíodo de 12 h (Brasil, 2009). Para as contagens, foram consideradas sementes germinadas e sementes mortas.
- c) Avaliação da qualidade das mudas: o experimento foi conduzido em casa de vegetação, onde cada

semente foi semeada em recipiente individual (tubetes, com capacidade de 110 cm³). Os recipientes foram preenchidos com substrato comercial (composto por casca de pinus compostada e vermiculita). Aos 120 dias após a semeadura, foi avaliado, com auxílio de paquímetro digital, o comprimento da parte aérea, considerada a distância entre a base do caule e o ápice do feixe de folhas; comprimento de raízes, onde foi medida a distância entre o colo e a base das raízes; altura total da planta e diâmetro do colo. Os resultados foram expressos em cm.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para avaliação da sanidade, foram consideradas como tratamento as diferentes concentrações de cada óleo essencial. Os resultados foram submetidos à regressão polinomial e foram testados os modelos linear, quadrático e cúbico, sendo selecionado para explicar os resultados o modelo significativo de maior ordem. Para a avaliação da germinação, foi utilizado um esquema fatorial (3 x 4), com três óleos essenciais x quatro concentrações (0, 10, 20 e 30%). A comparação de médias, entre os diferentes óleos essenciais e concentração, foi realizada através do teste de Tukey a 5% de significância. Para a avaliação da qualidade de mudas, foi utilizado um esquema fatorial (3 x 4), com três óleos essenciais x quatro concentrações (0, 10, 20 e 30%). A comparação de médias, entre os diferentes óleos essenciais e concentração, foi realizada através do teste Scott e Knott a 5% de significância. Foi realizada análise de correlação simples de Pearson entre as diferentes variáveis, utilizando-se o software *Assistat* 7.6 Beta (Silva, 2011).

Resultados e discussão

Foi identificada a presença de *Rhizoctonia* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Alternaria* sp. e os patógenos com menor incidência *Cladosporium* sp., *Pythium* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Dreschlera* sp., *Epicocum* sp. e *Fusarium* spp., classificados como outros.

Muniz et al. (2003) identificaram *Alternaria* spp., *Monochaetia* spp., *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Cladosporium* spp. e *Penicillium* spp. associados às sementes de *S. terebinthifolius* (aroeira-vermelha). Piveta et al. (2014), estudando a qualidade sanitária

das sementes de *Lithraea molleoides* (aroeira-preta), identificaram a presença de *Rhizoctonia* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp., *Chaetomium* spp., *Epicocum* spp. e outros que ocorreram em menores incidências, tais como *Rhizopus* spp., *Phoma* spp., *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Trichoderma* spp. e *Mucor* spp. Botelho (2006), estudando a qualidade sanitária das sementes de *S. molle* e *S. terebinthifolius*, identificou *Cladosporium* spp., *Alternaria alternata*, *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Pestalotiopsis* spp., *Fusarium* spp., *Epicocum* spp., *Nigrospora* spp., *Phoma* spp., *Curvularia* spp., *Dreschlera* spp., *Kellermania* spp., *Trichoderma* spp. e *Myrothecium* spp.

Verificou-se que a incidência de *Rhizoctonia* sp. foi reduzida em 50 pontos percentuais quando utilizou-se o óleo essencial de citronela (*Cymbopogon nardus*). Também foi observada uma redução na incidência da maioria dos fungos identificados, para valores próximos de zero (Figura 1). O óleo essencial de citronela mostrou-se eficiente para o controle dos diferentes patógenos.

A utilização do óleo essencial de menta (*Mentha piperita*) não contribuiu para a redução da porcentagem de *Rhizoctonia* sp. (Figura 2). Os fungos do gênero *Rhizoctonia* são conhecidos por causar a queima de folhas e mela de estacas em eucalipto (Silveira et al., 2000) e já existem relatos para outras espécies florestais, tais como podridões em raízes de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), identificadas por Poletto et al. (2007).

A incidência do fungo *Pestalotiopsis* sp. foi reduzida para valores próximos de zero, quando se utilizou o óleo essencial de citronela, enquanto que, o óleo essencial de menta reduziu a incidência em 50 pontos percentuais. *Pestalotiopsis* spp. está associado a lesões necróticas em folhas e hastes de estacas e miniestacas. Esse patógeno é altamente patogênico para sementes e plântulas, causando podridão na semente, podridão de raízes, redução na altura e definhamento de plântulas sobreviventes (Dhingra et al., 2002).

O óleo essencial de *Eucalyptus globulus* (Figura 3) não foi eficiente para o controle dos patógenos presentes nas sementes de *S. molle*. No entanto, Piati et al. (2011), testando o controle *in vitro* de *Penicillium* sp. com o óleo essencial de *E. globulus*, concluíram que o óleo essencial demonstrou atividade antifúngica sobre o patógeno *Penicillium* sp., tanto na fase vegetativa, através do controle no crescimento micelial, quanto na fase reprodutiva, na produção e germinação de esporos.

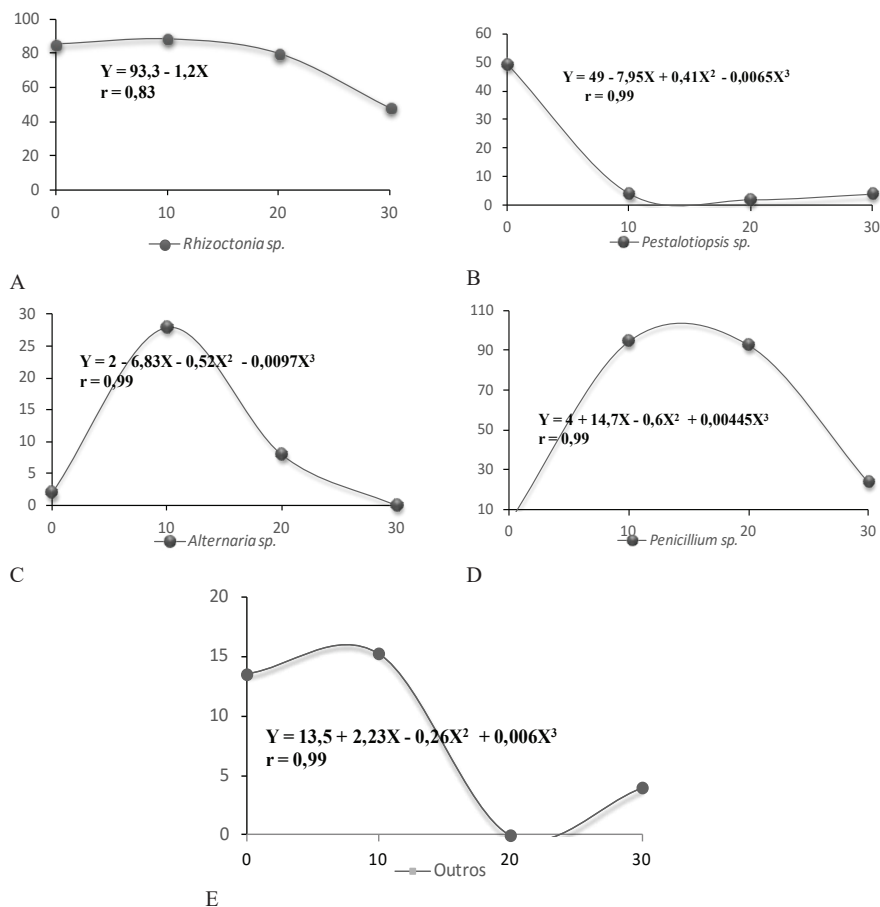


Figura 1. Representação da incidência de fungos associados às sementes de *Schinus molle* tratadas com concentrações de 10, 20 e 30% do óleo essencial de *Cymbopogon nardus*. a) incidência de *Rhizoctonia* sp.; b) incidência de *Pestalotiopsis* sp.; c) incidência de *Alternaria* sp.; d) incidência de *Penicillium* sp.; e) incidência de outros fungos.

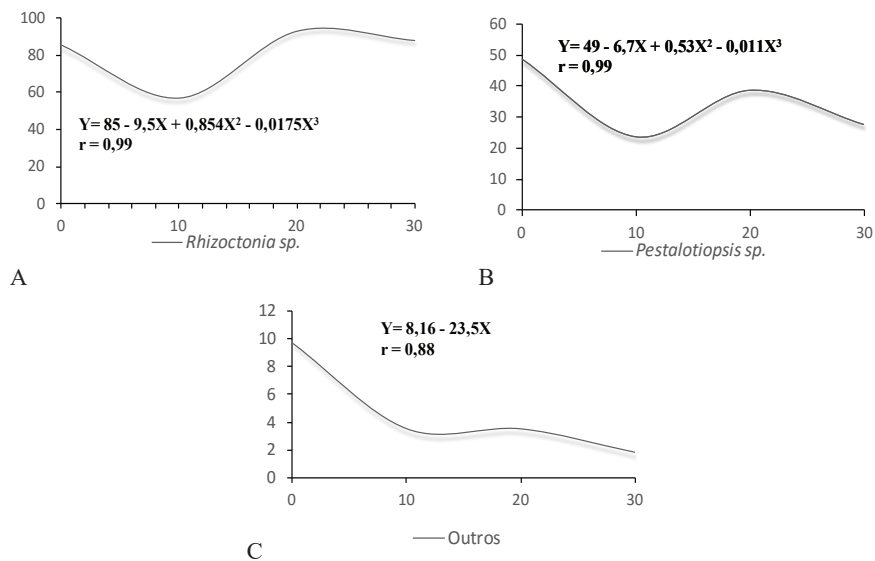


Figura 2. Representação da incidência de fungos associados às sementes de *Schinus molle* tratadas com concentrações de 10, 20 e 30% do óleo essencial de *Mentha piperita*. a) incidência de *Rhizoctonia* sp.; b) incidência de *Pestalotiopsis* sp.; c) incidência de fungos classificados como outros.

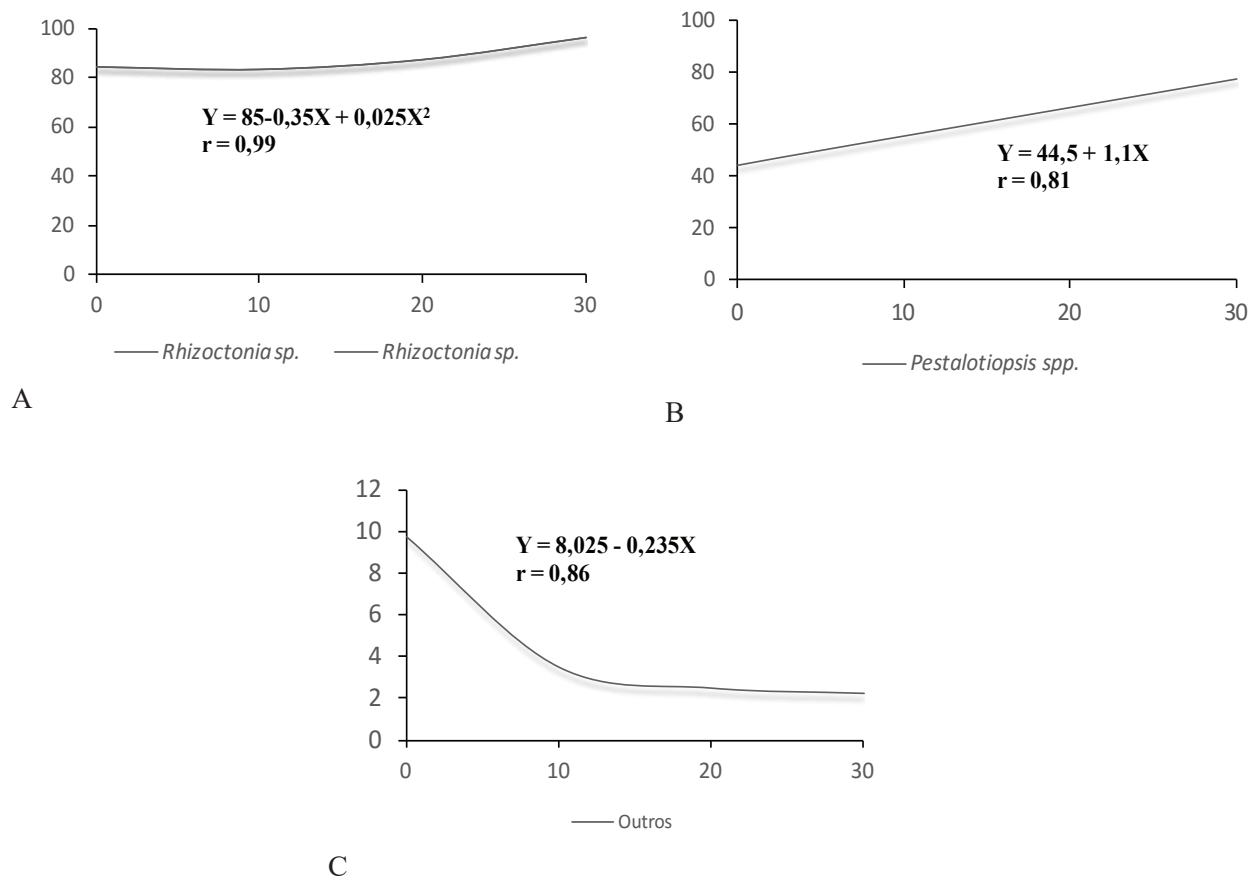


Figura 3. Incidência de fungos associados às sementes de *Schinus molle* tratadas com concentrações de 10, 20 e 30% do óleo essencial de *Eucalyptus globulus*. a) incidência de *Rhizoctonia sp.*; b) incidência de *Pestalotiopsis sp.*; c) incidência de fungos classificados como outros.

O controle alternativo pelo uso de óleos essenciais de plantas medicinais tem demonstrado resultados eficientes no controle sanitário de sementes, como estudado por Araújo Neto et al. (2012), que observaram que o tratamento das sementes de erva-doce com óleo de anis (concentrações variando de 1,0% a 2,5%) promoveu 100% de controle do fungo *Cladosporium spp.*, em todas as concentrações testadas, e redução crescente de *Alternaria spp.*, com o aumento das concentrações do óleo. Resultados semelhantes com o emprego do óleo de anis em tratamento de sementes também foram observados por Medeiros et al. (2011) e Leite et al. (2011), que erradicaram a micoflora das sementes tratadas de *Caesalpinia pulcherrima* e *Mimosa caesalpiniaefolia*. O tratamento com óleo de *Glycine max* em sementes armazenadas de *Phaseolus*

vulgaris não influenciou na germinação, e nem na viabilidade das sementes, indicando que este pode ser utilizado no controle das pragas de grãos armazenados sem inviabilizar a germinação das sementes (Kéita et al., 2001).

Trabalhos confirmam o potencial das plantas medicinais no controle de fitopatógenos em sementes, por sua ação fungitóxica direta, interferindo no estabelecimento da doença, através da inibição do crescimento micelial e da germinação de esporos, e pela capacidade de induzir o acúmulo de fitoalexinas (Schwan-Estrada et al., 1997; Stangarlin et al., 1999).

Não foi observada interação significativa entre concentração e óleo essencial (Tabela 1), indicando assim que não existe uma combinação ideal entre os dois fatores.

Tabela 1. Percentagem de sementes de *Schinus molle* germinadas, tratadas com diferentes concentrações dos óleos essenciais de *Mentha piperita*, *Eucalyptus globulus* e *Cymbopogon nardus*, semeadas no substrato vermiculita.

Concentração Óleo essencial	0%	10%	20%	30%	Média
<i>Eucalyptus globulus</i>	2	1	6	16	6,25 b
<i>Mentha piperita</i>	2	20	24	23	17,25 a
<i>Cymbopogon nardus</i>	2	9	13	13	9,25 ab
Média	2 B	10 AB	14,33 A	17,33 A	

*Média seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

No entanto, o óleo essencial de menta aumentou a porcentagem de germinação (Tabela 1), seguido pela utilização do óleo essencial de citronela. Quando se avaliou a concentração do óleo, verificou-se que qualquer concentração contribuiu para aumentar a germinação das sementes de *Schinus molle*.

Os resultados do presente estudo estão de acordo com Mieth (2007), que concluiu que o tratamento com extrato de menta promoveu uma redução na incidência de fungos em sementes de *Cedrella fissilis* e incrementou a germinação das sementes. Xavier et al. (2012) relataram que o óleo essencial de citronela apresentou potencialidade alelopática sobre a germinação de sementes de feijão, que variou de acordo com a concentração do óleo. Araujo Neto et al. (2012) verificaram que o óleo de anis proporcionou um aumento na germinação de sementes de erva doce, embora não tenham sido constatadas diferenças significativas entre algumas concentrações e a testemunha não tratada. Por outro lado, Brito et al. (2012) observaram drástica redução na germinação de sementes de milho tratadas com óleos de citronela, eucalipto e composto citronela em relação à testemunha, enquanto Santos et al. (2014) observou aumento na germinação das sementes de soja, quando utilizou tratamentos à base de cravo na concentração 0,25%.

Outro fator que possivelmente também contribuiu para incrementar a porcentagem de germinação das sementes de *S. molle* ao substrato vermiculita, que segundo Silva et al. (2002) é um substrato utilizado com resultados satisfatórios para a germinação de sementes de espécies florestais, por apresentar características como leveza, fácil manuseio, e boa capacidade de absorção de água. Esse substrato não exige o umedecimento

diário e proporciona bom desempenho germinativo das sementes.

Na Tabela 2 estão presentes os dados referentes à avaliação da qualidade de mudas de *S. molle*, tratadas com diferentes óleos essenciais e concentrações. A utilização do óleo essencial de *Mentha piperita* a 10% estimulou maior desenvolvimento das mudas de *S. molle*. O óleo essencial de *Eucalyptus globulus*, independente da concentração testada, também proporcionou um incremento no desenvolvimento das mudas.

Tabela 2. Avaliação da qualidade de mudas de *Schinus molle*, tratadas com diferentes concentrações de óleos essenciais.

	1**	2	3	4
Tratamento controle (%)	13,96 b	13,96 b	27,48 b	32,62 b
<i>Mentha piperita</i> 10%	25,70 a	25,70 a	61,14 a	86,84 a
<i>M. piperita</i> 20%	8,65 b	8,66 b	10,14 b	18,80 b
<i>M. piperita</i> 30%	7,95 b	7,95 b	10,23 b	18,18 b
<i>Cymbopogon nardus</i> 10%	0 b	0 b	0 b	0 b
<i>C. nardus</i> 20%	3,66 b	3,66 b	3,39 b	7,05 b
<i>C. nardus</i> 30%	9,44 b	9,44 b	10,57 b	20,01 b
<i>Eucalyptus globulus</i> 10%	34,11 a	34,11 a	57,45 a	91,53 a
<i>E. globulus</i> 20%	32,82 a	32,81 a	64,21 a	97,03 a
<i>E. globulus</i> 30%	31,78 a	31,78 a	28,32 b	60,10 a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott e Knott a 5% de significância. **1- Diâmetro de colo (cm); 2 - Altura da parte aérea (cm); 3 - Tamanho de raiz (cm); 4 - Altura total da planta (cm).

Os estudos sobre o emprego de óleos essenciais e seus efeitos no tratamento de sementes visando à sanidade destas são escassos bem como na identificação dos efeitos na germinação, vigor e qualidade das mudas.

A avaliação do coeficiente de correlação simples entre os diferentes fungos identificados no teste de sanidade e sementes mortas no teste de germinação estão presente na Tabela 3. Observou-se que quando se utilizou óleo essencial de *Eucalyptus globulus* a 10%, a correlação entre *Rhizoctonia* sp. e sementes morta foi significativa e positiva, ou seja, a utilização do óleo essencial favoreceu o desenvolvimento de *Rhizoctonia* sp. Esse resultado também foi verificado quando se utilizou óleo essencial *Mentha piperita* na concentração de 20%. Outros autores como Souza et al. (2006), estudando a eficiência do óleo essencial de *E. globulus* e *Cymbopogon nardus*, no controle de *Monilinia fructicola* não verificaram a eficiência dos óleos essenciais em estudo.

Tabela 3. Coeficiente de correlação simples (r) entre sementes mortas do teste de germinação e os diferentes fungos presentes no teste de sanidade.

Patógenos	10%	20%	30%
	Sementes	Sementes	Sementes
Óleo essencial <i>Eucalyptus globulus</i>			
<i>Rhizoctonia</i> sp.	0,97*	0,44	0,16
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	0,94	-0,28	-0,24
Outros	-0,52	0,75	0,33
Óleo essencial <i>Cymbopogon nardus</i>			
<i>Rhizoctonia</i> sp.	-0,58	-0,69	-0,76
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	0,22	-0,23	-0,17
<i>Aleternaria</i> sp.	0,0	0,61	0,0
Outros	-0,02	0,66	-0,03
Óleo essencial <i>Mentha piperita</i>			
<i>Rhizoctonia</i> sp.	0,49	0,95*	-0,63
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	-0,45	0,42	-0,67
Outros	-0,11	0,46	0,86

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Como observado, o óleo essencial de plantas medicinais têm potencial no controle de patógenos em geral, indicando assim a presença de compostos com características de elicitores, como descrito por Stangarlin et al. (1999). Portanto, o entendimento das propriedades das propriedades antimicrobiana presentes nessas plantas podem contribuir para o controle de doenças de plantas.

Esses resultados reforçam a necessidade de maiores pesquisas para se recomendar o emprego dos óleos essenciais no tratamento de sementes. Conforme discutido neste trabalho, pode-se perceber que existe uma variação muito grande de efeitos em função do óleo essencial escolhido e da concentração de óleo adotada para o tratamento. No entanto, fica clara a potencialidade de uso de óleos essenciais no tratamento de sementes como uma forma alternativa de manejo de doenças de plantas e também como promotor de crescimento.

Conclusão

A utilização dos óleos essenciais de citronela (*Cymbopogon nardus*) e menta (*Mentha piperita*) reduziu a incidência dos diferentes patógenos presentes nas sementes de *Schinus molle*. O óleo essencial de menta (*M. piperita*) na concentração de 20 e 30% foi eficiente para promover a germinação das sementes de *S. molle* e o óleo essencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) em qualquer concentração foi eficiente para incrementar o crescimento das mudas de *S. molle*.

Referências

- ARAUJO NETO, A. C. A.; ARAÚJO, P. C.; SOUZA, W. C. O. de; MEDEIROS, J. G. F.; AGUIAR, A. V. M. de. Óleo essencial de anis na incidência e controle de patógenos em sementes de ervadoce (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v. 7, n. 1, p. 170-176, 2012.
- BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 3rd. ed. Minneapolis: Burgess, 1972.
- BOTELHO, L. S.; LISBÔA, T.; MORAES, M. H. D.; MENTEN, J. O. M. Incidência de fungos em sementes de aroeira pimenteira e aroeira salsa submetidas a assepsia superficial e efeito sobre a germinação. *Summa Phytopathologica*, v. 32, p. 64, 2006. Anais do XXIX Congresso Paulista de Fitopatologia, 2006, Botucatu.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009.
- BRITO, D. R.; OOTANI, M. A.; RAMOS, A. C. C.; SERTÃO, W. C.; AGUIAR, R. W. de S. Efeito dos óleos de citronela, eucalipto e composto citronela sobre micoflora e desenvolvimento de plantas de milho. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v. 3, n. 4, p. 184-192, 2012.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 640 p.
- CARNEIRO, J. S. Mycoflora associated with seeds of forest trees. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, DF, v. 11, n. 3, p. 557-66, 1986.
- DHINGRA, O. D.; MAIA, C. B.; MESQUITA, J. B. Seed borne pathogenic fungi that affect seedling quality of red angico (*Anadenanthera macrocarpa*) trees in Brazil. *Phytopathology*, v. 150, p. 451-455, 2002.
- FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p. 137-174.
- GERMANI NETO, G. G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do cerrado e Mato Grosso: um estudo bibliográfico. *Acta Botânica Brasileira*, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 561-584, 2003.
- KÉITA, S. M.; CHARLES VINCENT, C.; JEAN-PIERRE SCHMIT, J. P.; ARNASON, J. T.; BÉLANGER, A. Efficacy of essential oil of *Ocimum basilicum* L. and *O. gratissimum* L. applied as an insecticidal fumigant and powder to control *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, v. 37, p. 339-49, 2001.
- LEITE, R. P.; MEDEIROS, J. G. F.; NASCIMENTO, L. C. **Produtos naturais e seus efeitos sobre a micoflora e fisiologia em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.)**. In: SEABRA, G.; MENDONÇA, I. (Ed.). Educação ambiental: responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade. João Pessoa: Ed. da UFPB, 2011. p. 559-564.
- MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: UFLA, FAEPE, 2000. 138 p.

- MEDEIROS, J. G. F.; LEITE, R. P.; NASCIMENTO, L. C. Extratos vegetais e seus efeitos na sanidade e fisiologia de sementes de flamboyant-mirim (*Caesalpinia pulcherrima* L.). In: SEABRA, G.; MENDONÇA, I. (Ed.). **Educação ambiental**: responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade. João Pessoa: Ed. da UFPB, 2011. p. 373-377.
- MIETH, A. Micoflora e qualidade fisiológica de sementes de cedro (*Cedrela fissilis*) tratadas com extrato natural de hortelã (*Mentha piperita*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p.1192-1195, 2007.
- MODENA, C. M.; ROSSATO, M. Caracterização Morfológica de *Schinus molle* L. pertencente ao banco ativo de germoplasma da Universidade de Caxias do Sul. In: ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES, 19., 2011, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: UNC, 2011. p. 56.
- MUNIZ, M. F. B.; MOREIRA, J. R.; ROSA, F. C.; PIVETA, G. Microflora associada as sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi oriundas de frutos em três diferentes estágios de coloração. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 13, n. 3, p. 358, 2003. Edição dos resumos do XIX Congresso brasileiro de sementes, 2003, Gramado.
- NASCIMENTO, W. M. O. do; CRUZ, E. D.; MORAES, M. H. D.; MENTEN, J. O. M. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* TULL. (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 149-153, 2006. DOI: 10.1590/S0101-31222006000100021.
- PIATI, A.; SCHNEIDER, C. F.; NOZAKI, M. H. Efeito *in vitro* do óleo essencial de *Eucalyptus globulus* sobre o crescimento e desenvolvimento de *Penicillium* sp. **Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 3, p. 1033-1040, 2011.
- PIVA, M. G. **O caminho das plantas medicinais**: estudo etnobotânico. Rio de Janeiro: Mondriam. 2002.
- PIVETA, G.; MUNIZ, M. F. B.; REINIGER, L. R. S.; DUTRA, C. B.; PACHECO, C. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de aroeira-preta (*Lithraea molleoides*) submetidas a métodos de superação de dormência. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 24, n. 2, p. 289-297, 2014
- POLETO, I.; MUNIZ, M. F. B.; CECONI, D. E. ;WEBER, M. N. D.; BLUME, E. Primeira ocorrência de *Pythium* sp. e *Rhizoctonia* sp. causando podridões de raízes em ervais no Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 17, n. 1, p. 65- 69, 2007.
- RODRIGUES, E.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; FIORI-TUTIDA, A. C. G.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. S. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de alface em sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n. 2, 2007.
- SANTOS, E. S.; CARVALHO, R. A.; LACERDA, J. T. Alternativas naturais e ecológicas no controle de doenças fúngicas do inhame (*Dioscorea* spp). **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 2, n. 2, p. 1-6, 2008.
- SANTOS, A. F.; JÚNIOR, A. G.; AUER, C. G. Transmissão de fungos por sementes de espécies florestais. **Floresta**, Curitiba, v. 30, n. 1/ 2, p.119-128, 2000.
- SANTOS, A. F.; PARISI, J. J. D.; MENTEM, J. O. M. **Patologia de sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 236 p.
- SANTOS, P. L.; KRONKA, A. Z.; PANIZZI, R. C. Efeito do tratamento com óleos essenciais sobre a sanidade e germinação de sementes infectadas com *Phomopsis sojae*. **Summa Phytopathologica**, n. 40, supl., 2014. Edição dos resumos do XXXVII Congresso Paulista de Fitopatologia, 2014, Botucatu.
- SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S.; STANGARLIN, J. R.; PASCHOLATI, S. F. Efeito do extrato bruto de plantas medicinais na indução de fitoalexinas em soja e sorgo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, p. 346, 1997.
- STANGARLIN, J. R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. da S.; NOZAKI, M. H. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 11, n. 3, p. 16-21, 1999.
- SILVA, L. M. M.; RODRIGUES, T. J. D.; AGUIAR, I. B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, n. 6, p. 691-697, 2002.
- SILVA, F. A. S. E. **The ASSISTAT Software**: statistical assistance. – ASSISTAT 7.6 Beta. Campinas Grande: UFCG, 2011. Registro INPI 0004051-2.
- SILVEIRA, S. F.; ALFENAS, A. C.; FERREIRA, F. A.; SUTTON, J. C. Characterization of *Rhizoctonia* species associated with foliar necrosis and leaf scorch of clonally-propagated Eucalyptus in Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, Holanda, v. 106, p. 27-36, 2000.
- SOUZA, D. C.; SALVAIA, A.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. **Eficiência de fungicidas e óleos essenciais na inibição in vitro de *Minilinia fructicola***. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 19., 2006, São Paulo. Anais.... São Paulo: Instituto Biológico, 2006. p. 224.
- VIEIRA, M. G. G. C. **Aspectos de integração, tecnologia e sanidade em estudos de sementes**. Campinas, SP, 1988. In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 1988, Campinas, SP. Anais. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.45-57.
- XAVIER, M. V. A.; OLIVEIRA, C. R. F.; BRITO, S. S. S.; MATOS, C. H. C.; PINTO, M. A. D. S. C. Viabilidade de sementes de feijão caupi após o tratamento com óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 14, n. esp., p. 250-254, 2012.