

Composição química e atividade inseticida do óleo essencial de *Schinus molle* L. sobre *Tenebrio molitor* L., 1785 (Coleoptera: Tenebrionidae)

Vanessa G. Rodrigues¹; Maria Das Graças Cardoso^{1*}; Jair Campos Moraes²; Samísia M. F. Machado³; Rafaela K. Lima⁴; Milene A. Andrade¹; Marcos de Souza Gomes¹.

¹Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras, CEP 37200-000, Lavras – MG, Brasil. e-mail: vanessagrod@ig.com.br, *mcardoso@dqi.ufla.br, mileneaandrade@hotmail.com, marcosopq@yahoo.com.br

²Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, CEP 37200-000, Lavras – MG, Brasil. e-mail: jcmoraes@ufla.br

³Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe, CEP 49100-000, São Cristóvão – SE, Brasil. e-mail: samisia@ufs.br

⁴Departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal de São João Del-Rei, São João del-Rei – MG, Brasil. e-mail: rafakarin@ufsj.edu.br

Resumo: O estudo fitoquímico das plantas é promissor na descoberta de compostos com potencialidades farmacológicas e agrícolas, podendo apresentar atividades inseticidas, fungicidas e bactericidas. A aroeira-salsa, *Schinus molle* L., é uma árvore utilizada na arborização urbana e no paisagismo, cujo óleo essencial apresenta importantes atividades. Objetivou-se com este trabalho, identificar e quantificar os constituintes químicos do óleo essencial de *S. molle* L., bem como avaliar a atividade inseticida sobre *Tenebrio molitor* L., uma importante praga em grãos armazenados. A extração do óleo foi realizada pelo método de hidrodestilação empregando-se o aparelho de Clevenger modificado. Para quantificação dos compostos presentes no óleo essencial, utilizou-se a cromatografia em fase gasosa com detector de ionização de chamas (FID). A identificação foi realizada empregando-se a cromatografia em fase gasosa acoplada à espectroscopia de massas. Identificou-se o mirceno como sendo o composto majoritário (69,57%). O óleo essencial de *S. molle* apresentou atividade inseticida por fumigação com CL_{50} de 4,63 (após 24 h) e 3,89 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (após 48 h) e repelência para as concentrações acima de 1,84 $\mu\text{g mL}^{-1}$. O óleo essencial de *S. molle* apresentou atividade inseticida, tanto por mortalidade como por repelência, frente à *T. molitor*.

Palavras chave: fumigação, repelência, grãos armazenados

Chemical composition and insecticidal activity of the essential oil of *Schinus molle* L. on *Tenebrio molitor* L., 1785 (Coleoptera: Tenebrionidae).

Abstract: Phytochemical study of the plants is promising in the discovery of compounds with potential for drug and agricultural sectors for the purposes of insecticides, fungicides and bactericides. The "aroeira-salsa" (*Schinus molle*) L. is a tree used in afforestation and urban landscaping its essential oil presents important activities. The objective of this study was to identify and quantify the chemical constituents of the essential oil of *S. molle* L. and assess its insecticidal activity on *Tenebrio molitor* L., a important pest in stored grain. The extraction of oil was carried out by hydrodistillation method using the apparatus Clevenger modified. To quantify the compounds present in the essential oil the gas chromatography was used with flame ionization detector (FID). The identification was accomplished by using a gas chromatography coupled with mass spectroscopy. The mircene was the major compound (69.57%). The essential oil of *S. molle* showed insecticidal activity by fumigation with LC_{50} of 4.63 (after 24 h) and 3.89 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (after 48 h) and repellency for concentrations above the 1.84 $\mu\text{g mL}^{-1}$. The essential oil of *S. molle* showed insecticidal activity, both for mortality as well as for repellency, against the *T. molitor*.

Key words: fumigation, repellence, stored grains

Introdução

Desde o final do século XX, há uma busca incessante por estudos com plantas inseticidas, pela necessidade de descoberta de novas moléculas para o controle de pragas, como uma forma de minimizar os

problemas de contaminação ambiental, resíduos nos alimentos, efeitos prejudiciais sobre insetos benéficos (polinizadores e inimigos naturais de insetos), toxicidade e desenvolvimento de populações de insetos resistentes causados pelos inseticidas sintéticos (Vieira et al., 2001).

São conhecidas mais de 2000 espécies de plantas que possuem propriedades inseticidas, porém o uso comercial de substâncias de origem vegetal fica restrito a algumas destas plantas, principalmente aquelas que contêm terpenos, piretrinas, rotenóides, e alcalóides. Os terpenos abrangem uma grande variedade de substâncias de origem vegetal e sua importância ecológica como defensivos de plantas está bem estabelecida. Vários monoterpenos, como α e β - pineno, 3-careno, limoneno, mirceno, α -terpineno e canfeno, foram isolados e avaliados quanto à toxicidade frente a diferentes insetos. A maioria desses terpenos são comumente encontrados na composição dos óleos essenciais de diversas plantas (Viegas Júnior, 2003).

O óleo essencial de aroeira-salsa (*Schinus molle* L.) é o principal responsável por várias atividades desta planta, especialmente bactericida, fungicida, contra vírus de planta e repelente contra a mosca doméstica. Além disso, apresenta propriedades antiinflamatórias, antiespasmódicas, antipiréticas, cicatrizantes, adstringentes, balsâmica, diurética, purgativa e estomáquica, entre outras (Lorenzi, 2002; Marongiu et al., 2004).

Uma das características importante desse óleo essencial é a sua alta volatilidade e possível ação fumigante, e dessa forma, podendo ser utilizado no controle de pragas de grãos armazenados como alternativa à fosfina e ao brometo de metila que apresentam efeitos indesejáveis ao meio ambiente e à saúde humana (Tewary et al., 2005).

O coleóptero *Tenebrio molitor* L., 1785 (Coleoptera: Tenebrionidae) é um inseto causador de perdas de grãos durante a armazenagem, onde o alimento em abundância, temperatura e umidade amena, e baixas populações de inimigos naturais, favorecem sua reprodução e proliferação (Vargas e Almeida, 1992).

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho caracterizar quimicamente por cromatografia em fase gasosa o óleo essencial de folhas de *S. molle* L. e avaliar sua atividade inseticida sobre o *T. molitor*, empregando-se testes de fumigação e de repelência.

Material e Métodos

Obtenção e extração do óleo essencial

A espécie *S. molle* L foi devidamente identificada e registrada no Herbário ESAL localizado no Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), com o número 24.823.

As folhas jovens e ausentes de injúrias de *S. molle* L. foram coletadas no campus da UFLA, em Lavras – MG, no março de 2008, no período da manhã, com temperatura de 18°C, e transportadas em sacos

plásticos pretos para o Laboratório de Química Orgânica do Departamento de Química (UFLA), sendo imediatamente processadas e mantidas sob refrigeração para a extração do óleo essencial.

O processo de extração do óleo essencial empregado foi o de hidrodestilação, utilizando-se o aparelho de Clevenger modificado adaptado a um balão de fundo redondo com capacidade de 1 L (Guimarães et al., 2008). As extrações foram realizadas a partir de folhas frescas, com três repetições, por um período de 2 h cada. Decorrido esse tempo, o hidrolato, solução contendo água e óleo essencial, foi coletado em tubo de vidro para centrifuga e submetido à centrifugação a 965,36 xG por 5 min. O óleo essencial foi retirado com o auxílio de uma micropipeta, pesado, acondicionado em frasco de vidro de 5 mL, rotulado, envolto com papel alumínio e deixado em repouso sob refrigeração. Paralelamente às extrações, realizou-se o teste de umidade, de acordo com o método oficial da AOCS, da 2b-42, adaptado de acordo com Pimentel et al. (2006). O rendimento do óleo essencial foi calculado e expresso em peso de óleo por peso de folhas com Base Livre de Umidade (% p/p BLU).

Identificação e quantificação dos constituintes

A análise qualitativa do óleo essencial foi realizada por cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG/EM), no Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe, utilizando-se o aparelho Shimadzu CG-17A com detector seletivo de massa modelo QP 5000 sob as seguintes condições experimentais: coluna capilar de sílica fundida (30 m x 0,25 mm) com fase ligada DB5 (0,25 μ m de espessura de filme); temperatura do injetor: 220°C; programação da coluna temperatura inicial de 40°C, sendo acrescidos 3 °C a cada minuto até atingir 240°C; gás carreador hélio (1 mL min⁻¹); taxa de split 1:10; volume injetado de 1 μ L (1% de solução em diclorometano) e pressão inicial na coluna de 100,2 KPa. As condições de EM foram: energia de impacto de 70 eV; velocidade de decomposição 1000; intervalo de decomposição de 0,50; e fragmentos de 45 Daltons a 450 Daltons decompostos. Injetou-se nas mesmas condições das amostras, uma mistura de hidrocarbonetos (C₉ - C₂₆). A identificação dos constituintes foi realizada comparando-se os espectros obtidos com os do banco de dados do aparelho e pelo índice de Kovats calculado para cada constituinte, conforme Adams (2007).

A análise quantitativa foi realizada por cromatografia em fase gasosa por ionização de chamas (FID) no Laboratório de Química Orgânica do Departamento de Química, UFLA, utilizando-se um aparelho Shimadzu CG – 17A. Esta foi realizada nas seguintes condições experimentais: coluna capilar (DB5) constituída (35%-fenil)-metilpolisiloxano; temperatura do injetor: 200°C; temperatura do FID:

210°C; programação da coluna: temperatura de 130°C por 4min., elevando-se de 130°C para 150°C, subindo 5°C/min, e permanecendo por 4 min após atingir 150°C. Utilizou-se como gás de arraste o nitrogênio (0,95 mL min⁻¹) e a razão de separação de 1:100. O volume injetado de amostra foi 1 L da solução de óleo essencial diluído em diclorometano na razão de 1:40 (v/v).

Criação dos insetos

A criação dos insetos adultos foi realizada no Departamento de Entomologia, UFLA, em caixa de madeira de dimensões 6 x 4 x 2 cm, mantidos em farelo de milho e aveia na proporção 9:1, coberto por algodão, devidamente tampados e com ausência de luz.

Atividade inseticida

Teste de Fumigação

Os tratamentos consistiram na diluição do óleo essencial em acetona nas concentrações de 2,0; 3,5; 4,5; 5,5; 6,0; 6,5; e 7,0 µg mL⁻¹. Paralelamente, foi preparada uma testemunha contendo apenas acetona.

As concentrações foram aplicadas com uma micropipeta em papel de filtro de 2x2 cm, fixados nas tampas dos frascos de volume 130 mL. Após 2 min, com a total evaporação do solvente, estes foram tampados. Foram transferidos 6 insetos para cada frasco e utilizados 6 frascos por concentração. Para a alimentação de insetos, foram utilizados 200 mg dieta descrita acima. Avaliou-se a mortalidade dos insetos 24 e 48 h após a aplicação do óleo essencial (Sahaf et al., 2007, Lima et al., 2011).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos e seis repetições, os valores de mortalidade dos insetos submetidos aos tratamentos foram transformados em raiz quadrada de (5,0+X) e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas por regressão (p≤0,05) utilizando-se o programa de análises estatísticas Sisvar (Ferreira, 2003). A partir da equação de regressão foram determinadas as porcentagens de mortalidade e concentrações letais de 50% e 90% (Ribeiro Júnior, 2001).

Teste de Repelência

Para o teste de repelência, prepararam-se os tratamentos diluindo o óleo essencial com acetona, nas concentrações 0,92; 1,84; 3,67; 7,35; 14,7 e 29,4 µg mL⁻¹ e uma testemunha com acetona.

Em uma placa de Petri de 20 cm, colocaram-se, em posições opostas, 2 recipientes de 2 cm com farelo de milho esterilizado (0,2 g), sendo que em um dos recipientes foi colocado o tratamento com óleo essencial e o outro manteve-se apenas com acetona. Após a total evaporação do solvente, foram colocados 10 insetos adultos no centro da placa. Avaliou-se o

número de insetos que se alimentavam da testemunha e do tratamento após 1, 2, 3 e 4 h. Determinou-se porcentagem média de repelência de acordo com a equação abaixo:

$$\% \text{repelência} = [100 - (100 \times \text{Ntrat})] / (\text{Ntest} + \text{Ntrat})$$

Onde:

Ntrat = número de insetos no tratamento com óleo essencial

Ntest = número de insetos na testemunha.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições, sendo o tamanho de parcela constituído por 10 insetos. Os valores de porcentagem de repelência para as concentrações em cada hora avaliada foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey (p≤0,05) utilizando-se o programa de análises estatísticas Sisvar (Ferreira, 2003).

Resultados e Discussão

O teor de óleo essencial encontrado nas folhas frescas de *S. molle* (Anacardiaceae) foi de 0,90%, resultado semelhante ao registrado para *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), planta pertencente ao mesmo gênero da planta em estudo, na qual o teor observado foi de 0,70%, porém quando comparamos ao rendimento de 3,72% obtido a partir das sementes de *S. molle*, utilizando a mesma técnica de extração, esse rendimento é um rendimento baixo. Comparando-o ao rendimento de plantas de outras espécies como *Cymbopogon citratus* (Graminaceae) e *Origanum vulgare* (Lamiaceae), onde o teor encontrado foi respectivamente de 2,16% e 1,47%, é uma planta que apresenta rendimento médio (Pereira et al., 2008; Santos et al., 2007).

Tabela 1 - Constituintes químicos do óleo essencial de *Schinus molle* L. identificados por Cromatografia em fase gasosa / espectrometria de massa (CG/EM) e seus respectivos índices de retenção (calculado e tabelado) e teor (%)

Composto	TR*	Ircal*	Irtab*	Teor (%)
α - tujeno	8.828	925	930	2,50
Sabineno	10.295	969	975	1,23
Mirceno	11.238	988	990	69,57
p - cimeno	12.696	1.024	1.024	3,20
Limoneno	13.676	1.028	1.029	0,48

*TR= tempo de retenção/ Ircal= índice de retenção calculado/ Irtab= índice de retenção tabelado (Adams, 2007).

Foram identificadas 5 substâncias que são responsáveis por 76,98% do óleo essencial de *S. molle* (Tabela 1) sendo o mirceno com 69,57%, o composto majoritário, seguido do p -cimeno (3,20%) e do α -tujeno (2,50%). Todos esses compostos encontrados na composição química do óleo essencial em estudo, são representantes da classe dos monoterpenos, terpenos com 10 átomos de carbono.

Abdel-Sattar et al. (2010) encontraram p -cimeno como componente majoritário do óleo essencial das folhas de *S. molle*, já Deveci et al. (2010) observaram que óleo essencial das folhas continha 24 componentes, principalmente Δ -cadineno (11,28%) e α -cadinol (10,77%) e Santos et al. (2010) verificaram α -pineno e sabineno como compostos majoritários. Esses resultados mostram que ocorrem diferenças significativas na composição química do óleo essencial de *S. molle*, quando relacionados entre si e com os resultados obtidos neste estudo. De acordo com Gobbo-Neto e Lopes (2007) essas diferenças podem ocorrer uma vez que, assim como todos os metabólitos secundários, a composição e o teor dos óleos essenciais podem variar de acordo com diversos fatores como a sazonalidade, ritmo circadiano, estágio de desenvolvimento e idade, temperatura, disponibilidade de água, radiação UV, nutrientes do solo, altitude, composição atmosférica e no metabolismo do tecido.

Teste de Fumigação

O óleo essencial de *S. molle* causou mortalidade do coleóptero *T. molitor*, sendo a CL_{50} de 4,63 $\mu\text{g mL}^{-1}$ após 24 h (Tabela 2). Após 48 h (CL_{50} de 3,89 $\mu\text{g mL}^{-1}$), observa-se que o óleo essencial continuou causando mortalidade, sendo necessária uma menor concentração desse óleo essencial para a mortalidade de 50% dos insetos.

Tabela 2 - Concentração letal do óleo essencial de *Schinus molle* para mortalidade de *Tenebrio molitor* por fumigação após 24 e 48 h de fumigação

Tempo	Concentração letal (CL_{50})
24 h	4,63 $\mu\text{g mL}^{-1}$
48 h	3,89 $\mu\text{g mL}^{-1}$

Poucos trabalhos foram desenvolvidos para o controle de *T. molitor*. Pesquisas avaliando óleos essenciais das piperáceas *Piper aduncum* L., *Piper hispidinervum* C. DC. e da bignoniácea *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum no controle de larvas de *Tenebrio molitor*, observaram que todos os óleos essenciais apresentaram efeito inseticida sobre larvas do inseto, sendo que as respostas variaram em

função da concentração utilizada, assim como do método de exposição do inseto (Fazolin et al., 2007)

Lima (2008) pesquisando a atividade inseticida frente a *T. molitor*, pela técnica de fumigação, do óleo essencial de noz moscada (*Myristica fragrans* Houtt) e de melhoral (*Salvia microphylla*), que apresentam em sua composição os terpenóides: terpin-4-ol (14,95%), sabineno (13,07%), γ -terpineno (11,22%) e (E)-cariofileno (15,35%), α -eudesmol (14,06%), β -eudesmol (8,74%) μ -eudesmol (7,64%), respectivamente, encontraram como CL_{50} 8,22 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (noz moscada) e 6,33 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (melhoral), valores próximos ao encontrados neste estudo. Posteriormente, estudos de Lima et al. (2011) avaliando o efeito do óleo essencial de *Lippia sidoides*, que possuem em sua de composição principalmente o fenilpropanóide carvacrol (31,68%) e o monoterpeno p -cimeno (19,58%), e do monoterpeno 1,8-cineol, via fumigação, sobre *T. molitor*, verificaram que 1,8-cineol foi mais eficiente óleo essencial de *L. sidoides* sendo suas respectivas CL_{50} à 24 h de 5,71 e 8,04 $\mu\text{L mL}^{-1}$. Esses valores foram superiores a aqueles encontrados nesse estudo, sugerindo que óleo essencial de *S. molle* é mais eficiente que o de *L. sidoides*.

De acordo com Viegas Júnior (2003) vários monoterpenos já foram isolados e sua ação tóxica frente a diferentes insetos foi comprovada, pois esses compostos são voláteis e podem penetrar nas vias respiratórias dos insetos e interferir rapidamente nas suas funções fisiológicas, logo a diferença verificada entre o trabalho de Lima (2008), este estudo e Lima et al. (2011) pode estar relacionada com a composição química do óleo essencial, uma vez que o óleo de *L. sidoides* que apresenta como majoritário um fenilpropanóide, o óleo de noz moscada e de melhoral, vários compostos de origem terpênica e óleo essencial de *S. molle* é composto por 76,98% de monoterpenos.

Os óleos essenciais de *Eucalyptus citriodora* Hook, *E. globulus* Labill e *E. staigeriana* F. Muell. mostraram-se eficientes no controle, por fumigação, do caruncho *Callosobruchus maculatus* (Frabr, 1775) (Coleoptera: Bruchidae), uma praga que incide em feijão armazenado (Brito et al., 2006). Para outro inseto dessa família, o caruncho-do-feijão *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833) (Coleoptera: Bruchidae), foi observado potencial fumigante do óleo essencial de folhas e caule de *Croton grewoides* (Baill.) após 24 h de tratamento, com valores de CL_{50} de 4,0 $\mu\text{L L}^{-1}$ para o óleo essencial extraído das folhas e 13,7 $\mu\text{L L}^{-1}$ extraído dos caules. Dessa forma, a CL_{50} de 4,0 $\mu\text{L L}^{-1}$ mostrou-se próxima à encontrada nesta pesquisa já que, com o óleo essencial de *S. molle*, obteve-se CL_{50} de 4,63 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (após 24 h) e 3,89 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (após 48 h), com atividades de fumigação semelhantes (Vieira e Silva, 2007).

Teste de Repelência

Verifica-se que o óleo essencial causou uma grande porcentagem de repelência (PR%) frente ao inseto *T. molitor*. A concentração de 7,35 $\mu\text{g mL}^{-1}$ apresentou a maior PR% nas avaliações realizadas após 1, 2 e 3 h e a concentração de 0,92 $\mu\text{g mL}^{-1}$

apresentou a menor, porém todas as concentrações de 1,84 à 29,4 $\mu\text{g mL}^{-1}$ a PR% não apresentaram diferenças significativas entre si. O mesmo ocorre na última avaliação (4 h), onde também não foi detectada diferença significativa na porcentagem média de repelência para todas as concentrações avaliadas, mas mostrou-se alta com variação de 62,5 a 87% (Tabela 3).

Tabela 3 - Porcentagem de repelência para *Tenebrio molitor* L. do óleo essencial de *S. molle*, em diferentes concentrações e tempo de avaliação.

Concentrações	1 h	2 h	3 h	4 h
29,40 $\mu\text{g mL}^{-1}$	65 ab	75 ab	65 ab	62,5 a
14,70 $\mu\text{g mL}^{-1}$	72 ab	82,5 b	77,5 abc	82,5 a
7,35 $\mu\text{g mL}^{-1}$	80 b	90 b	82,5 bc	82,5 a
3,67 $\mu\text{g mL}^{-1}$	65 ab	87,5 b	92 c	85,0 a
1,84 $\mu\text{g mL}^{-1}$	80 b	92 b	77,5 abc	87,0 a
0,92 $\mu\text{g mL}^{-1}$	47 a	55 a	57,5 a	65,0 a
CV (%)	18,73	15,02	15,79	17,47

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 0,05% de significância.

A atividade inseticida pode ocorrer de diversas formas, sendo a repelência a mais comum. Oliveira e Vendramim (1999) estudaram o efeito repelente de óleos essenciais de canela, nim e louro sobre adultos de *Z. subfasciatus* em sementes de feijão. O óleo de folhas de canela foi o mais eficiente, provocando repelência de 63,5; 85,4; e 96,2%, respectivamente, nas doses 0,5; 2,5 e 5,0 mL de óleo por quilo de sementes (mL Kg^{-1}). Para o óleo de sementes de nim, os valores de repelência foram de 29,6; 76,7 e 89,4 e o óleo de folhas de louro nas doses de 0,5 e 2,5 mL Kg^{-1} repeliu 62,0 e 74,6% dos insetos. Convertendo os dados de $\mu\text{g mL}^{-1}$ (peso de óleo essencial por volume de solvente) em mg Kg^{-1} (peso de óleo essencial por peso do alimento), observa-se que o valor de 29,4; 14,7; 7,35; 3,67; 1,84; 0,92 $\mu\text{g mL}^{-1}$ são respectivamente 0,073; 0,0367; 0,0184; 0,0092; 0,0046; 0,0023 mg Kg^{-1} . Estes são valores muito pequenos colocados nos farelos de milho para o teste de repelência de *T. molitor*, sugerindo uma maior eficiência do óleo de *S. molle*.

Pesquisas de Lima (2008) referentes repelência causada pelo óleo essencial de *M. fragrans* e de *S. microphylla* à *T. molitor* nos períodos de 3 e 6 h, observaram que o óleo essencial *S. microphylla* foi repelente nas concentrações na faixa de (0,97 - 7,81 mg mL^{-1}), e o óleo essencial de *M. fragrans* em uma faixa maior de concentração de (0,49 - 7,81 mg mL^{-1}) e, na concentração mais baixa, 0,12 mg mL^{-1} , foi observado o efeito atrativo, para adultos de *T. molitor*. Esse efeito repelente e atrativo também foi observado neste estudo, onde a concentração de 29,4 $\mu\text{g mL}^{-1}$ foi menos repelente que a de 7,35 $\mu\text{g mL}^{-1}$. O mesmo fato foi

observado por Hori (2003), que encontrou atividade repelente e atrativa para o mesmo inseto, utilizando o óleo essencial de *Litsea cubeba* L., constituído principalmente de citral. Esse se mostrou repelente para o besouro *Lasioderma serricornis* (Fab.) (Coleoptera: Anobiidae) na dose de 1 μL , ao passo que, nas doses de 0,01 e 0,001 μL , foi atrativo.

O óleo essencial extraído das folhas frescas de *S. molle* apresentou atividade inseticida, tanto por mortalidade como por repelência, ao inseto-praga *T. molitor*.

Conclusões

O composto majoritário encontrado no óleo essencial das folhas frescas de *S. molle* foi o mirceno (69,57%), seguido do p-cimeno (3,20%) e do α -tujeno (2,50%).

O óleo essencial de *S. molle* apresenta atividade inseticida por fumigação com CL_{50} de 4,63 (após 24 h) e 3,89 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (após 48 h) e repelência para as concentrações acima de 1,84 $\mu\text{g mL}^{-1}$.

O óleo essencial de *S. molle* apresenta-se promissor para ser utilizado no controle de *T. molitor*, contudo, novos ensaios são necessários, para que viabilizem seu uso.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

Referências

- ABDEL-SATTAR, E. et al. Chemical composition, insecticidal and insect repellent activity of *Schinus molle* L. leaf and fruit essential oils against *Trogoderma granarium* and *Tribolium castaneum*. **Natural Product Research**, Londres, v. 24, n. 3, p. 226-35, 2010.
- ADAMS, R. P. **Identification of essential oils components by gas chromatography/ mass spectroscopy**. 4. ed. Carol Stream: Allured, 2007. 804p.
- BRITO, J. P.; OLIVEIRA, J. E. M.; DE BORTOLI, S. A.. Toxicidade de óleos essenciais de *Eucalyptus* spp.

- sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Paraíba, v. 6, n. 1, p. 33-42, 2006.
- DEVECI, O. et al. Chemical composition, repellent and antimicrobial activity of *Schinus molle* L. **Journal of Medicinal Plants Research**, Nigéria, v. 4, n. 21, p. 2211-2216, 2010.
- FAZOLIN, M. et al. Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC.; *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum sobre *Tenebrio molitor* L., 1758. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 113-120 2007.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR**: sistema de análise de variância, versão 4.3. Lavras: UFLA, 2003.
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.
- GUIMARÃES, L. G. L. et al. Influência da luz e da temperatura sobre a oxidação do óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf). **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 6, p. 1476-1480, 2008.
- HORI, M. Repellency of essential oil against the cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* (Fabricius) (Coleoptera: Anobiidae). **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 38, n. 4, p. 467-473, 2003.
- LIMA, R. K. **Óleos essenciais de *Myristica fragrans* houtt e de *Salvia microphylla* H. B. K.: Caracterização química, atividade biológica e antioxidante**. 2008. 160 p. Tese (Doutorado em Agroquímica) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- LIMA, R. K. et al. Chemical composition and fumigant effect of essential oil of *Lippia sidoides* Cham. and monoterpenes against *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 4, p. 664-671, 2011.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 384 p.
- MARONGIU, B. et al. Composition of seeds and stems essential oils of *Pituranthos scoparius* (Coss. & Dur.) Schinz, **Flavour and Fragrance Journal**, Nottingham, v. 19, n. 6, p. 554-558, 2004.
- OLIVEIRA, J. V.; VENDRAMIM, J.D. Repellency of essential oils and powders from plants on adults of *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) on bean seeds. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 549-555, 1999.
- PIMENTEL, F. A. et al. A convenient method for the determination of moisture in aromatic plants. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 373-375, 2006.
- PEREIRA, A. A. et al. Caracterização química e efeito inibitório de óleos essenciais sobre o crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 887-893, 2008.
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análise estatística no SAEG**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2001. 301 p.
- SAHAF, B. Z.; MOHARRAMIPOUR, S.; MESHKATASADAT, M. H. Chemical constituents and fumigant toxicity of essential oil from *Carum copticum* against two stored product beetles. **Insect Science**, Tokyo, v. 14, n. 3, p. 213-218, 2007.
- SANTOS, A. C. A. et al. Efeito fungicida dos óleos essenciais de *Schinus molle* L. e *Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae, do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 154-159, 2010.
- SANTOS, A. C. A. et al. Avaliação química mensal de três exemplares de *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1011-1013, 2007.
- TEWARY, D. K.; BHAEDWAJ, A.; SHANKER, A. Pesticidal activities in five medicinal plants collected from mid hills of western Himalayas. **Industrial Crops and Products**, Wageningen, v. 22, n. 3, p. 241-247, 2005.
- VARGAS, C. H. B.; ALMEIDA, A. A. Influência da temperatura no desenvolvimento de *Gnathocerus cornutus* (Coleoptera, Tenebrionidae). I. Fases Imaturas. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 149-159, 1992.
- VIEGAS JUNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 390-400, 2003.
- VIEIRA e SILVA, C. G. **Bioactivity of ethanolic extracts of *Croton* against *Plutella xylostella* (L.)**

and fumigant action and chemical composition of essential oils from species of *Croton greviioides* (Baill.) against *Zabrotes subfasciatus* (Boheman.), 2007, 56p. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

VIEIRA, P. C.; MAFEZOLI, J.; BIAVATTI, M. W.. Inseticidas de origem vegetal. In: FERREIRA, J. T. B.; CORRÊA, A. G.; VIEIRA, P., **Produtos naturais no controle de insetos**. São Carlos:Ed. da UFSCar, 2001, 176p.

Recebido em: 13/04/2011

Aceito em: 03/02/2012