

# Atividade Inseticida do Óleo Essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre *Acanthoscelides obtectus* Say e *Zabrotes subfasciatus* Boheman

## Insecticidal Activity of the Essential Oil of *Schinus terebinthifolius* Raddi on *Acanthoscelides obtectus* Say and *Zabrotes subfasciatus* Boheman

<sup>1</sup>\*Santos, M. R. A.;  
<sup>1</sup>Lima, R. A.;  
<sup>1</sup>Fernandes, C. F.; <sup>1</sup>Silva,  
 A. G.; <sup>1</sup>Lima, D. K. S.;  
<sup>1</sup>Teixeira, C. A. D.;  
<sup>2</sup>Facundo, V. A.

<sup>1</sup>Embrapa Rondônia, BR 364,  
 km 5,5, Caixa Postal 406,  
 78900-970, Porto Velho, RO,  
 Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Química da  
 Universidade Federal de  
 Rondônia, BR 364, km 9,5,  
 78900-000, Porto Velho, RO,  
 Brasil.

\*Correspondência: E-mail:  
 mauricio@cpafro.embrapa.br

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do óleo essencial de folhas de *Schinus terebinthifolius* sobre *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*. O óleo essencial foi extraído por arraste a vapor e diluído em acetona nas diluições  $10^{-2}$ ;  $10^{-3}$ ;  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  e  $10^{-8}$  (v/v). Adicionou-se 1,0 mL destas soluções a placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, contendo papel de filtro. Como controle, utilizou-se 1,0 mL de acetona. Após a evaporação da acetona, cinco insetos adultos foram colocados por placa, em 4 repetições, em delineamento inteiramente casualizado. Avaliou-se a mortalidade dos insetos após 24 e 48 horas. Obteve-se 100% de mortalidade de *A. obtectus* em 48 horas para as concentrações do óleo entre  $10^{-2}$  e  $10^{-7}$ . No controle, a mortalidade atingiu 30% em 48 horas. Com relação a *Z. subfasciatus*, apenas as diluições de  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  provocaram 100% de mortalidade, após 24 e 48 horas, enquanto no controle obteve-se 25% de mortalidade em 48 horas. Este estudo evidencia a atividade inseticida do óleo essencial de *S. terebinthifolius*, o que sugere o seu potencial no controle destes insetos estudados.

### Abstract

The present work aimed to evaluate the effect of leaves essential oil of *Schinus terebinthifolius* on *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*. The leaf essential oil was extracted by steam distillation and diluted in acetone (v/v) to final dilutions of  $10^{-2}$ ;  $10^{-3}$ ;  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  e  $10^{-8}$  (v/v). Samples (1.0 mL) of pure acetone (control) or samples were added to Petri dishes (d = 9.0 cm) provided with autoclaved filter paper. After the solvent evaporation, 5 adult insects were placed in each plate, with 4 repetitions, in a randomized delineation, and the mortality rate was evaluated 24 and 48 hours after exposure to the essential oil. Concentration assayed between  $10^{-2}$  and  $10^{-7}$  led to complete mortality

**Unitermos:**  
 Óleo Essencial, Controle  
 Biológico, Aroeira Vermelha,  
 Atividade Inseticida,  
*Phaseolus vulgaris*.

**Key Words:**  
 Essential Oil, Biological Control,  
 Red Aroeira, Insecticidal  
 Activity, *Phaseolus vulgaris*.



(100%) of *A. obtectus*, with the exposure during 48 hours to essential oil whereas the control experiment resulted in 30% of mortality in the same period. 100% of mortality was either obtained for *Z. subfasciatus* at the oil dilution of  $10^{-2}$  and  $10^{-3}$ , after 24 and 48 hours; and 25% of mortality was observed for the control after 48 hours. These results pointed out to the high insecticidal potential of *S. terebinthifolius* essential oil against the insects tested.

## Introdução

Grãos, sementes e seus subprodutos estão sujeitos ao ataque de insetos-pragas, acarretando assim a perda do produto armazenado e reduzindo os valores nutricionais e comerciais do produto (ANDERSON, 1990). As perdas podem ocorrer antes, durante ou depois da colheita. As perdas de armazenamento afetam o produto final, ou seja, o produto pronto para a comercialização; segundo Sinha (1995) em alguns casos as perdas atingem 30%, sendo que 10% são causados por insetos-pragas de armazenamento. O feijão comum *Phaseolus vulgaris* L. constitui-se não só no Brasil, como em outros países da América Latina, num dos alimentos básicos e fonte acessível de proteína, vitaminas e minerais, além de apresentar elevado conteúdo energético (GUZMÁN-MALDONADO et al., 1996), além de ser uma cultura de baixo custo em relação às proteínas de origem animal (VALLE-VEGA, 1990). No estado de Rondônia, onde a estrutura agrária é bastante propícia ao modelo da agricultura familiar, a cultura do feijão possui destaque no papel social e econômico que desempenha no campo (SOUZA et al., 2005). A cultura do feijoeiro é susceptível ao ataque de inúmeras pragas, e dentre elas destacam-se aquelas que atacam os grãos armazenados; popularmente conhecidas como carunchos, gorgulhos ou bichos do feijão. Os danos causados por estes insetos são consideráveis; qualitativa e quantitativamente, refletindo-se em reduções no peso, na qualidade do produto e no poder germinativo das sementes. Além destes problemas, os gorgulhos também atacam os diversos estágios de desenvolvimento da cultura no campo (SILVEIRA, 2002).

Os insetos da família Bruchidae (ordem Coleoptera) alimentam-se de sementes, especialmente as leguminosas, são originárias das regiões tropicais e subtropical e da América Central e Sul. Os adultos são facilmente reconhecidos, seu corpo é recoberto por pêlos curtos, sendo compacto e globular (LARA,

1991). As principais espécies pragas de semente de leguminosas armazenadas são: *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Zabrotes subfasciatus* (Boheman), *Callosobruchus* sp., e *Cayderon serratus* (Oliver). Outros gêneros tais como *Bruchus*, *Bruchidius* e *Specularis*, embora sejam importantes pragas do campo, não sobrevivem por muito tempo nos grãos secos e geralmente morrem no armazenamento (MARICONI, 1925). Os adultos de *Acanthoscelides obtectus* apresentam forma ovóide, com 2 a 4 mm de comprimento e coloração pardo-escura, com pontuações avermelhadas na parte vertical do abdome e no pigídio, pernas e antenas. As larvas são de coloração branco-leitosa com 3 a 4 mm de comprimento e as pupas são da mesma cor, passando a marrom quando próximas à emergência dos adultos (GALLO, et al., 1988). O bruquídeo *Zabrotes subfasciatus* apresenta, na fase adulta, 1,8 a 2,5 mm de comprimento e 1,4 a 1,8 mm de largura e tem coloração castanho-escura com manchas claras no pronoto fortemente pubescente. O dimorfismo sexual é bem nítido, permitindo a separação dos sexos. As fêmeas são maiores que os machos, além de apresentarem uma mancha clara triangular na parte posterior da cabeça, enquanto que nos machos só é bem distinta a mancha pré-escutelar (FERRREIRA, 1960). As pequenas larvas emergidas dos ovos acabam penetrando no interior dos grãos; sendo praticamente impossível notar qualquer perfuração. Esta praga causa deterioração da massa de grãos, promove a contaminação fúngica, favorece a presença de micotoxinas e dificulta a exportação (GALLO et al., 1988; DENDY; CREDLAND, 1991).

Nos últimos anos, tem-se buscado alternativas para o controle de pragas dos subprodutos armazenados, dando-se preferência aos fumigantes liquefeitos (bissulfeto de carbono e outros). No entanto, o uso indevido dos produtos sintéticos ocasionou o surgimento de populações novas e mais resistentes de insetos (ALMEIDA et al., 1999; FARONI, 1997). Esta razão, associada ao conhecimento dos prejuízos do uso incorreto desses produtos, e a preocupação

dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos, tem motivado atualmente estudos e pesquisas relacionados a novas técnicas de controle de pragas de armazenamento, incluindo-se entre elas o uso de inseticida de origem vegetal (TAVARES, 2002). Os produtos de origem botânica são fontes de recursos para a produção de inseticidas, pois possuem substâncias com diferentes estruturas químicas, desempenhando um papel importante na interação da planta com o meio ambiente (CASTRO et al, 2005). Neste aspecto, os óleos essenciais têm-se mostrado potencialmente ativos como inseticidas de origem vegetal (HEDIN, 1982; ISMAN 1995; PARK et al., 2002).

*Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae), ocorre do Nordeste ao Sul do Brasil, e apresenta abundantes cachos de frutos vermelhos do outono à primavera, em meio a uma folhagem densa e verde-escura. Seu crescimento é extremamente rápido e pode ser indicada para sombreamento. Sua dispersão por pássaros, aliada ao pioneirismo e agressividade, são muito importantes para a recuperação de habitat cariado e áreas degradadas (PALAZZO; BOTH, 1993). Sua madeira é bastante resistente, sendo utilizada para moirões, esteios, lenha e carvão. O seu pioneirismo e a sua agressividade permitem a ocorrência em habitat cariado, ocupando áreas degradadas. Pode ser empregada, ainda, como planta ornamental na arborização urbana, tanto pela beleza das folhas, como pelo colorido dos seus abundantes frutos vermelhos reunidos em cachos (LORENZI, 2002; SANTIN, 1989).

*S. terebinthifolius* contém óleos essenciais amplamente distribuídos nas suas partes vegetais, tais como folhas, frutos e tronco, em teores e composições variáveis. Além da presença marcante destas substâncias, as análises fitoquímicas apontam a presença de alto teor de tanino, biflavonóides e ácidos triterpênicos nas cascas de *S. terebinthifolius*. O óleo essencial de frutos e folhas apresenta até 5% de mono e sesquiterpenos, componentes com alto potencial para constituir proteção contra predadores e infestantes (MATOS, 2002). Com base nessas considerações e tendo em vista os prejuízos desses insetos para a agricultura e os elevados custos de produtos químicos decorrentes de uso inadequado, este trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade do óleo essencial de

folhas de *S. terebinthifolius* sobre insetos adultos de *A. obtectus* e *Z. Subfasciatus* em superfície contaminada.

## Material e Métodos

As plantas utilizadas para a obtenção do óleo essencial foram coletadas em maio de 2006, durante a época de floração, na área experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho-RO. Após a coleta, as folhas foram conduzidas ao Departamento de Química da Universidade Federal de Rondônia, onde o material foi submetido à extração por arraste de vapor, utilizando-se o sistema de caldeira aquecida por gás, conforme metodologia descrita por (CRAVEIRO et al., 1981). O rendimento do óleo foi de 1 mL por quilo de folha. Os insetos adultos de *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* utilizados foram oriundos da criação estoque mantida em grãos de feijão do tipo Preto, gênero *Phaseolus*, à temperatura de 30°C, com umidade relativa de 80%. A criação era mantida em potes de plástico de 2,5 kg, contendo 1 kg de feijão, com gargalo vedado com tela de filó, sendo que, a cada 90 dias, o material era trocado com o auxílio de papel umedecido onde se retiravam os insetos para os experimentos e os adultos eram reutilizados para iniciar a infestação em novos potes. No Laboratório de Entomologia da Embrapa Rondônia, o óleo foi diluído em acetona, nas proporções de 10<sup>-2</sup>; 10<sup>-3</sup>; 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup>, 10<sup>-6</sup>, 10<sup>-7</sup> e 10<sup>-8</sup> (v/v). Adicionou-se 1,0 mL destas soluções a placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, contendo papel de filtro, utilizando-se a mesma quantidade de acetona pura (1,0 mL). Após evaporação da acetona, foram colocados cinco insetos por placa, em quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado, avaliando-se a mortalidade dos insetos durante as 24 e 48 horas seguintes. Na avaliação da mortalidade dos insetos, consideraram-se vivos todos os insetos que moviam qualquer parte do corpo, mesmo aqueles que permaneciam imóveis e só se moviam lentamente quando estimulados. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

## Resultados e Discussão

Para *A. obtectus*, foram obtidos 20% de mortalidade no controle e 100% de mortalidade nas diluições 10<sup>-2</sup>; 10<sup>-3</sup>; 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup> após 24 horas (Figura 1). Após 48 horas, a mortalidade aumentou para 30% no controle e também atingiu 100% nas concentrações 10<sup>-6</sup> e 10<sup>-7</sup> (Figura 2).

Figura 1 – Porcentagens de mortalidade de insetos adultos de *A. obtectus* submetidos a diferentes concentrações de óleo essencial de *S. terebinthifolius*, durante 24 horas em superfície contaminada (%): C1: 1, C2: 10<sup>-1</sup>, C3: 10<sup>-2</sup>, C4: 10<sup>-3</sup>, C5: 10<sup>-4</sup>, C6: 10<sup>-5</sup>, C7: 10<sup>-6</sup>. As letras indicam significância a 5% pelo teste de Tukey.

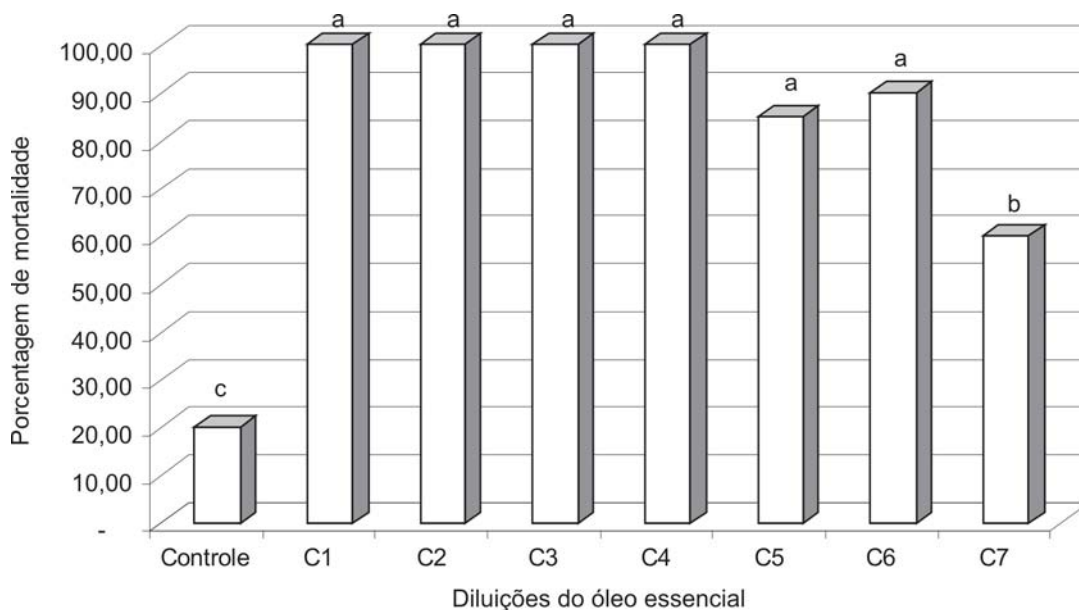
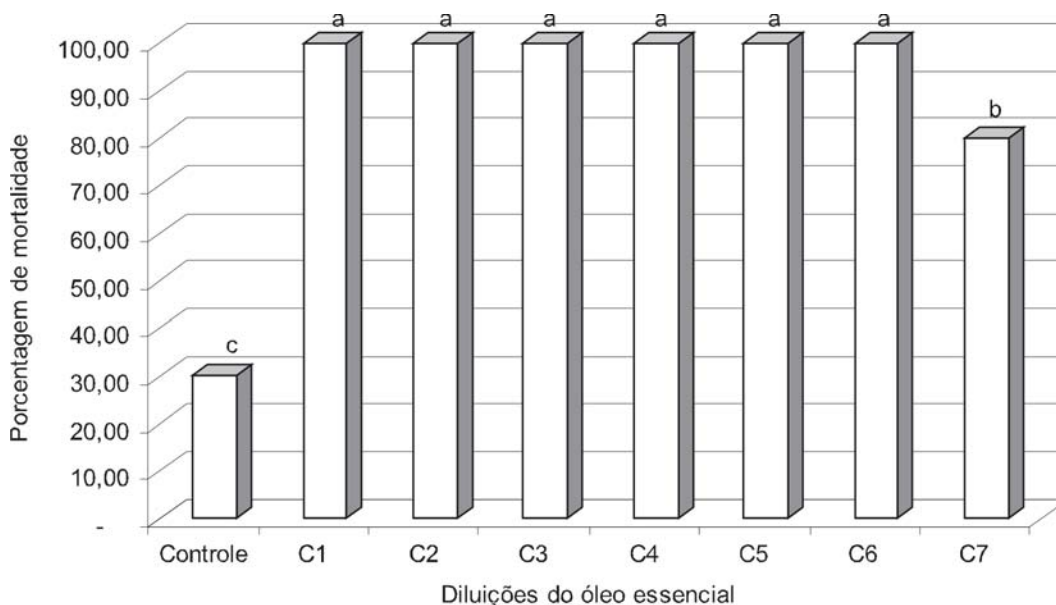


Figura 2 – Porcentagens de mortalidade de insetos adultos de *A. obtectus* submetidos a diferentes concentrações de óleo essencial de *S. terebinthifolius*, durante 48 horas em superfície contaminada (%): C1: 1, C2: 10<sup>-1</sup>, C3: 10<sup>-2</sup>, C4: 10<sup>-3</sup>, C5: 10<sup>-4</sup>, C6: 10<sup>-5</sup>, C7: 10<sup>-6</sup>. As letras indicam significância a 5% pelo teste de Tukey.

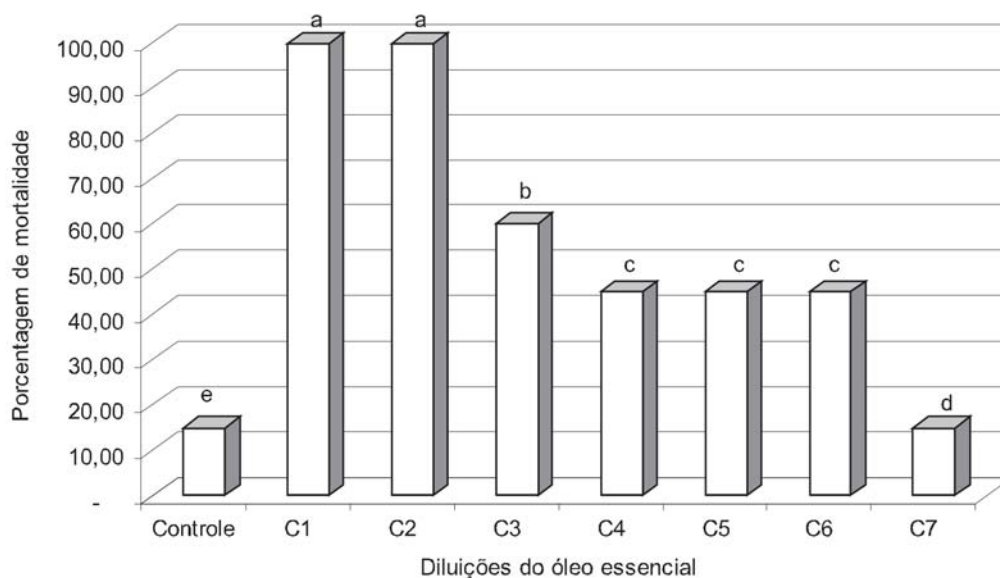


Plantas com ação inseticida têm sido utilizadas como método alternativo de controle por meio de produtos com formulação em pó, óleos e extratos, contra as principais pragas que ocorrem em produtos armazenados (VIEIRA et al, 2004). Mazzone et al. (2003) estudaram o potencial de 18 espécies vegetais na sobrevivência de *A. obtectus*. Foram colocados dez casais de insetos em cinco caixas para repelência, contendo 0,3 g de pó de partes aéreas de cada espécie vegetal, por um período de cinco dias, observando no final do experimento a toxicidade. *Chenopodium ambrosioides* (erva-de-Santa-Maria) foi a mais efetiva, provocando repelência, mortalidade total dos adultos e nenhuma oviposição. Em seguida, foram também eficientes cascas de *Citrus sinensis* (laranja 'Pera') e folhas de *Laflorensia glyptocarpa* (mirindiba). As folhas de *Coriandrum sativum* (coentro) não foram repelentes, porém provocaram mortalidade total dos adultos e, como consequência, nenhuma oviposição. Folhas de *Eucalyptus citriodora* (eucalipto-cheiroso), *Mentha pulegium* (poejo), *Ocimum basilicum* (alfavaca), *O. minimum* (manjerição) e *Ruta graveolens* (arruda); cascas de *Citrus reticulata* (laranja 'Murcote') e fru-

tos de *Melia azedarach* (cinamomo) e *L. glyptocarpa* foram efetivas na inibição da oviposição. Caetano et al. (1986), buscando controlar *A. obtectus*, trataram grãos de feijão com etrinfós, deltametrina, malation, permetrina, fenitrotion, óleo de soja, calcário dolomítico, calcário filler, *Piper nigrum* (pimenta-do-reino) e *Eucalyptus citriodora* (eucalipto) em diversas dosagens. Após dez meses de armazenamento, verificaram que os produtos que apresentaram maior eficiência foram etrinfós, deltametrina, permetrina, malation e fenitrotion; o óleo de soja e o calcário formaram um grupo intermediário; seguido pela pimenta-do-reino. O eucalipto equivaleu à testemunha. Com relação a *Z. subfasciatus*, apenas as concentrações de 1 e 10<sup>-1</sup>%, provocaram 100% de mortalidade, após 24 e 48 horas. No controle, obteve-se 15 e 25% de mortalidade, após 24 e 48 horas, respectivamente (Figuras 3 e 4).

Ao testar folhas, flores e frutos de *Chenopodium procerum* (planta da vida), *Ocimum americanum* (manjerição), *Tetradentia riparia* (mirra) e *Capsicum frutescens* (pimentão) para avaliação de toxicidade e repelência em adultos de *Z. subfasciatus*, Kayitare e

**Figura 3 – Porcentagens de mortalidade de insetos adultos de *Z. subfasciatus* submetidos a diferentes concentrações de óleo essencial de *S. terebinthifolius*, durante 24 horas em superfície contaminada (%): C1: 1, C2: 10<sup>-1</sup>, C3: 10<sup>-2</sup>, C4: 10<sup>-3</sup>, C5: 10<sup>-4</sup>, C6: 10<sup>-5</sup>, C7: 10<sup>-6</sup>. As letras indicam significância a 5% pelo teste de Tukey.**





Ntezurubanza (1991) verificaram que folhas de *O. americanum* e *C. procerum*, embora tenham sido as mais tóxicas a esse inseto, não apresentaram efeito repelente sobre adultos. Martinez et al. (1986) utilizaram óleos vegetais de babaçu, dendê e mamona nas dosagens de 1 e 3 mL por quilo de semente de *Vigna unguiculata* (feijão-de-corda), visando ao controle de *Z. subfasciatus*, constatando que os óleos vegetais proporcionavam controle eficiente apenas no período inicial de armazenamento, uma vez que o efeito decrescia durante o armazenamento. Weaver et al. (1991) constataram a ação inseticida do linalol, presente no óleo essencial de folhas de *Ocimum canum* (alfavaquinha). Pequenas concentrações, após 48 horas, provocaram mortalidade de 50% de fêmeas e 100% de machos de *Z. subfasciatus*. Para Regnault-Roger (1997), o efeito tóxico dos óleos essenciais envolve muitos fatores, entre os quais o local de entrada das toxinas, uma vez que podem ser inalados, ingeridos ou ainda absorvidos pelo tegumento dos insetos, podendo apresentar efeitos de contato, fumigação e fagoinibidor.

No presente trabalho, verificou-se que, durante a aplicação do óleo essencial, verificou-se que o comportamento dos insetos nos primeiros minutos, era de intensa agitação; e que nas primeiras horas de experimento, aparentemente não mantinham mais o equilíbrio. A mortalidade destes insetos na exposição ao óleo em superfície contaminada deve-se, provavelmente, à sua respiração traqueal, localizada lateralmente através de pequenos orifícios (espiráculos), o que favorece a absorção do óleo e, conseqüentemente, a morte por asfixia.

Trabalhos realizados com a identificação de óleos essenciais de folhas e cascas de aroeira vermelha (SANTOS, 1988) constataram que o óleo essencial desta espécie é rico em cis-sabinol, p-cimeno, simiarenol, limoneno, simiarinol, alfa e beta-pineno, delta-caroteno, alfa e beta-felandreno, triterpenos como o ácido masticodienóico, 3 hidroxi-masticodienóico, schinol, terechutona, baicremona e ácido terebintifólico. A freqüência do surgimento de trabalhos com óleos e extratos vegetais aponta suas utilizações no controle de insetos; objetivando principalmente apontar produtos para a diminuição da toxicidade e dos prejuízos à saúde humana. Neste trabalho, foi demonstrando o potencial inseticida do

óleo essencial das folhas de *S. terebinthifolius* no controle de *A. obtectus* e *Z. saubfasciatus* em superfície contaminada. Porém, a eficácia deste óleo essencial deve ser comprovada em seguida, no armazenamento de *P. vulgaris*, para que se possa avançar com segurança em direção a um produto viável para o mercado.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica.

## Referências

- ALMEIDA, F. A.C.; GOLDFARB, A.C.; GOUVEIA, J.P.G. Avaliação de extratos vegetais e métodos de aplicação no controle de *Sitophilus ssp.* *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.1, p.13-20, 1999.
- ANDERSON, K. *An economic analysis of producers decisions regarding insect control in stored-jeain.* *Central Journal of Agricultural Economics*, v.12, p.23-29, 1990.
- CAETANO, W.; BERTOLDO, N.G.; CARLESSI, L.R.G.; HEINECK, M.A.; EICK, V.L. Efeito de inseticidas, materiais inertes no controle do caruncho do feijão *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1834) (Col., Bruchidae). *X Congresso Brasileiro de Entomologia*, SEB, Rio de Janeiro, p.302, 1986.
- CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A.; PERES, L.E.P. *Manual de Fisiologia vegetal*. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 650 pp., 2005.
- CRAVEIRO, A.A.; FERNANDES, A.G.; ANDRADE, C.H.S. *Óleos Essenciais de Plantas do Nordeste*. Ed. UFC, Fortaleza, 210 pp., 1981.
- DENDY, J.; CREDLAND, P.F. Development, fecundity and egg dispersion of *Zabrotes subfasciatus*. *Entomologia Experimentalis Applicata*, v.59, p.9-13, 1991.
- FARONI, L.R.A. Principais pragas de grãos armazenados. In: ALMEIDA, F.A.C.; HARA, T.; MATA, M.E.R.M (org.). *Armazenamento de feijão e sementes nas propriedades rurais*. Campina Grande: VFPB/SBEA, p.189-291, 1997.

- FERREIRA, A.M. Subsídios para o estudo de uma Coleoptera, Bruchidae, praga do feijão (*Zabrotes subfasciatus* Boh.) dos climas tropicais. *Garcia de Orta*, v.8, n.3, p.559-581, 1960.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI, E.F.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. *Manual de Entomologia Agrícola*. 2ª ed., Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 649 pp., 1988.
- GUZMÁN-MALDONADO, S.H.; MARÍN-JARILLO, A.; CASTELLANOS, J.Z.; MEJÍA, E.G.; ACOSTA-GALLESOSC, J.A. Relationship between physical and chemical characteristics and susceptibility to *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) and *Acanthoscelides obtectus* (Say) in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties. *Journal of Stored Products Research*, v.32, p.53-58, 1996.
- HEDIN, P.A. New concepts and trends in pesticide chemistry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 30(2), p.201-215, 1982.
- ISMAN, M.B. Leads and prospects for the development of new botanical insecticides. *Reviews in Pesticide Toxicology*, v.3, p.1-2, 1995.
- KAYITARE, J.; NTEZURUBANZA, L. Evaluation of the toxicity and repellent effect of certain plants from Rwanda against the bean bruchids: *Acanthoscelides obtectus* Say and *Zabrotes subfasciatus* Boheman. *Insect Science and its Application*, v.12, n. 5/6, p.695-697, 1991.
- LARA, F.M. *Princípios de Resistências de Plantas a Insetos*. Ed. Ícone, São Paulo, 336 pp., 1991.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 4ª ed., Instituto Plantarum, Nova Odessa, 384 pp. 2002.
- MARICONI, F.A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas: uma introdução sobre o estudo dos insetos*. São Paulo: v.1, p.70, 1925.
- MARTINEZ, G.S.V.; OLIVEIRA, J.V. Controle de adultos e formas imaturas de *Zabrotes subfasciatus* (BOH., 1833) em feijão *Vigna unguiculata* (L.) com óleos vegetais. *X Congresso Brasileiro de Entomologia*, SEB, Rio de Janeiro, p.285, 1986.
- MATOS, F.J.A. *Farmácias vivas – sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades*. 4ª ed, Ed. UFC, Fortaleza, 204 pp. 2002.
- MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J.D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. *Neotropical Entomology*, Londrina, v.32, n.1, 2003.
- PALAZZO, J.T.J.; BOTH, M.C. *Flora ornamental brasileira: um guia para o paisagismo ecológico*. DC Luzzato, Ed. Sagra, Porto Alegre, 184 pp, 1993.
- PARK, B.S.; LEE, W.S.; CHOI, C.Y.; JEONG, C.; SONG, K.Y. Inseticidal and acaricidal activity of piperonaline and piperroctadecalidine derived from dried fruits of *Piper tongum* L. *Crop Protection Chemistry*, v.21, p.249-251, 2002.
- REGNAULT-ROGER, C. The potential of botanical essential oils for insect pest control. *Integrated Pest Management Reviews*, v.2, p.25-34, 1997.
- SANTIN, D.A. *Revisão taxonômica do gênero Astronium Jacq. e revalidação do gênero Myracrodruon Fr. Allem. (Anacardiaceae)*. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 70 pp., 1989.
- SANTOS, C.A.; TORRES, K.R.; LEONART, R. *Plantas Mediciniais*. Ed. Ícone, São Paulo, 160 pp., 1988.
- SILVEIRA, S.N. *Entomologia Agrícola*. Ed. FEALQ, Piracicaba, 920 pp., 2002.
- SINHA, R.N. The stored-bean ecosystem. In: JAYAS, D.S.; WHITE, N.D.G.; MUIZ, W.E (eds.) *Stored-bean ecosystem*. Ed. M. Dekker, New York, p.1-33. 1995.
- SOUZA, FF.; RAMALHO, J.R.; NUNES, A.M.L. 2005. *Cultivo do feijão comum em Rondônia: sistema de Produção*. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijaoComumRO/index.htm>>. Acesso em 14/11/2006.



TAVARES, C.G.A.M. *Bioatividade da erva de Santa Maria, *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae), em relação a *Sitophilus zeamais* Mots. 1855 (Col.; Curculianidae)*. Piracicaba, Tese de Mestrado, ESALQ, Piracicaba, 72 pp., 2002.

VALLE-VEGA, P. Effects del anvejecimiento acelerado sobre factores antinutricionais en frijol (*Phaseolus vulgaris*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.10, p.1, 1990.

VIEIRA, P.C.; FERNANDEZ, J.B.; ANDREI, C.C. Plantas inseticidas. In: SIMÕES, C.M.O. SPITZER, V. (org.) *Farmacognosia: da planta ao medicamento*, 5ª ed., cap. 35. Ed. UFRGS/UFSC, Porto Alegre/Florianópolis, p.903-918, 2004.

WEAVER, D.K.; NTEZURUBANZA, L.; JACKSON, L.L.; STOCK, D.T. The efficacy of linalool, a major component of freshly-milled *Ocimum canum* Sins. (Lamiaceae), for protection against postharvest damage by certain stored product. *Journal of Stored Products Research*, Exter, v.27, n.4, p.213-220, 1991.