

**CURSO DE FARMÁCIA**

Suélen Henker

**DESENVOLVIMENTO DE UMA EMULSÃO PULVERIZÁVEL DE ÓLEO DE  
ANDIROBA A 2% PARA CONTROLE DE INSETOS EM POMARES**

Santa Cruz do Sul  
2016

**Suélen Henker**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA EMULSÃO PULVERIZÁVEL DE ÓLEO DE  
ANDIROBA A 2% PARA CONTROLE DE INSETOS EM POMARES**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de  
Farmácia da Universidade de Santa Cruz do  
Sul, para a obtenção de título de Farmacêutica.

Orientadora: Profª M<sup>a</sup>. Arlete Klanfke

Santa Cruz do Sul

2016

## RESUMO

A andiroba (*Carapa guianensis Aublet*) pertence à família *Meliaceae*, no Brasil a espécie tem existência em toda a Bacia Amazônica. As sementes, desta árvore armazenam aproximadamente 70% de óleo com compostos limonoides que conferem a andiroba o poder de inseticida natural. Um inseto que tem causado grandes prejuízos em pomares é a *Drosophila suzukii*, um inseto pequeno, que danifica frutos de epiderme fina pela ação das fêmeas da espécie, que perfuram a superfície dos frutos para depositar seus ovos e com o passar dos dias os frutos entram em colapso e acabam se deteriorando. Como forma de testar propriedades inseticidas e a ação de repelência do óleo de andiroba, em pragas agrícolas, surge o interesse pelo desenvolvimento de uma formulação pulverizável, que não danifique os frutos e folhas. As emulsões surgem como alternativa de dispersão deste óleo pois *como sistemas coloidais, permitem a mistura de dois líquidos imiscíveis*, estabilizados pela adição de um tensoativo. A proposta deste trabalho foi desenvolver uma emulsão pulverizável de óleo de andiroba a 2% para controle de insetos em pomares; avaliar a estabilidade físico-química, realizar testes de comprovação de sua ação inseticida e eficácia em campo e em laboratório frente a *D. suzukii*. A formulação desenvolvida apresentou-se adequada com a incorporação de 2% de óleo de andiroba em um sistema emulsificante estável de fase externa aquosa, proporcionando facilidade de aplicação na pulverização da preparação. Não sofrendo mudanças significativas de características organolépticas, ocorrendo pequenas variações nos valores de pH, nas condições de temperaturas mais baixas, porém dentro de valores aceitáveis. Apesar das alterações de pH, o valor manteve-se na faixa de 6,0 - 7,0, característicos para emulsões com óleos vegetais. Nos estudos de campo a formulação desenvolvida propiciou uma menor incidência de posturas em relação a testemunha e ao tratamento com apenas uma aplicação, não houve presença de larvas nos frutos que receberam a formulação desenvolvida e tratados com solução salina. Assim como a aplicação de óleo de andiroba reduziu a emergência de adultos de *D. suzukii* quando comparado com a testemunha. O número de *D. suzukii* coletados em armadilhas pulverizadas, externamente, com óleo de andiroba foi, significativamente, inferior ao obtido nas armadilhas sem o uso do óleo (controle). Nos frutos imersos na formulação desenvolvida não houve surgimento de larvas, enquanto que nos frutos imersos em água identificou-se larvas. Desta forma conclui-se que o óleo de andiroba promoveu a ação inseticida, assim como ação de repelências frente ao inseto *D. suzukii*.

**Palavras chave:** Óleos vegetais; *Drosophila suzukii*; testes em campo; estabilidade.

## ABSTRACT

Andiroba (*Carapa guianensis Aublet*) belongs to the Meliaceae family, in Brazil the species has existence throughout the Amazon Basin. The seeds of this tree store approximately 70% of oil compounds that give limonoids andiroba the power of natural insecticide. An insect that has caused major damage in orchards is the *Drosophila suzukii*, a small insect that damages fruits thin skin by the action of the female of the species, which pierce the surface of the fruit to lay their eggs and the days the fruits come collapse and end up deteriorating. In order to test insecticidal properties and repellent action of andiroba oil in agricultural pests arises interest in the development of a sprayable formulation which does not damage the fruit and leaves. Emulsions are an alternative dispersing this oil because as colloidal systems, allow the mixture of two immiscible liquids stabilized by adding a surfactant. The purpose of this study was to develop a sprayable emulsion andiroba oil 2% for insect control in orchards; evaluate the physical and chemical stability, perform preflight testing its insecticidal action and effectiveness in the field and in front of the laboratory *D. suzukii*. The formulation developed was found adequate with the incorporation of 2% of andiroba oil in a stable emulsifier system of the aqueous external phase, providing ease of application in the preparation spraying. Not undergoing significant changes organoleptic characteristics, small variations occur in the pH, the lowest temperature conditions, but within acceptable values. Although the pH changes, the value maintained in the range 6.0 to 7.0, typical for emulsions with vegetable oils. In field studies developed formulation provided a lower incidence of positions in relation to the control and treatment with only one application, there was no presence of larvae in fruit receiving the formulation developed and treated with saline. As andiroba oil application reduced the emergency *D. suzukii* adults compared to the control. The number of *D. suzukii* collected in traps sprayed externally with andiroba oil was significantly lower than that obtained in traps without the use of oil (control). In fruit immersed in the formulation developed no emergence of the larvae, while in water-immersed fruit identified larvae. Thus it is concluded that the andiroba oil promoted the insecticidal action, as well as action against the insect repellency *D. suzukii*.

**Keywords:** vegetable oils; *Drosophila suzukii*; field tests; stability.

## INTRODUÇÃO

Os insetos são considerados os nossos maiores competidores quando nos referimos à alimentação. Nesta disputa, o homem tem investido no uso de inseticidas agrícolas, principalmente no uso de agrotóxicos tradicionais como forma de defesa. Porém o alto custo destes, os grandes riscos de intoxicação durante a aplicação, a resistência adquirida, bem como a poluição ambiental e os resíduos presentes nos alimentos são desfavoráveis ao homem e ao meio ambiente (FERREIRA; CORRÊA; VIEIRA, 2001; VIEGAS, 2003).

O Brasil vem buscando tecnologias e recursos que diminuam problemas de poluição e degradação na agricultura, desta forma, a pesquisa com produtos naturais que preencham os requisitos de eficácia, segurança e seletividade, estão ganhando um olhar diferenciado por serem produtos menos agressivos ao meio ambiente, ao produtor e ao consumidor final (VIEGAS, 2003; BOGORNI; VENDRAMIM, 2005; MAIA; MOORE, 2011). Contudo, para que este uso seja permanente e qualificado, tem-se a necessidade de estudos mais conclusivos sobre os compostos bioativos (RIBEIRO et al., 2009).

Algumas plantas apontam para a eficácia da ação repelente evitando a infestação de pragas em áreas agrícolas e reduzindo as perdas na produtividade através da emissão de inúmeros compostos voláteis (ácidos, aldeídos e terpenos). Elas armazenam óleos que podem ser extraídos das folhas, raízes, frutos, da própria casca e das sementes e que possuem compostos químicos que desempenham funções biológicas importantes além de defesa contra ataques de insetos, fungos, herbívoros e mamíferos (SIMAS et al., 2004; SILVEIRA et al., 2012; ANDRADE et al., 2013).

Os inseticidas de origem vegetal são compostos resultantes do metabolismo secundário de plantas que possuem a própria defesa química contra os insetos, podendo dessa forma, ser um dos componentes de manejo para pragas agrícolas e urbanas (KIM et al., 2003; FAZOLIN et al., 2005; ANDRADE et al., 2013).

A andiroba é uma das plantas com potencial de aplicação neste campo e é um dos principais produtos extrativistas da biodiversidade amazônica. Suas sementes são responsáveis pelo armazenamento do óleo insetífugo e

medicinal (SILVA et al., 2010) que tem esta ação relacionada ao acúmulo de limonoides (SILVA; NUNOMURA; NUNOMURA, 2012) sendo estes os maiores representantes da classe dos terpenos com atividade inseticida (VIEGAS, 2003).

A *Drosophila suzukii*, uma espécie de pequenas moscas, tem causado prejuízos em diversas plantações frutíferas em nosso estado. O inseto tem preferência por frutos de epiderme fina, tornando-o inapropriado para o comércio ou causar sua perda total (CALABRIA et al., 2010; GOODHUE et al., 2011; SANTOS, 2014).

O objetivo principal deste trabalho foi desenvolver uma formulação com 2% do óleo de andiroba, avaliar sua estabilidade físico-química e comprovar sua ação inseticida e ação de repelência frente à *D. suzukii*.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMSON, C. I. et al. Effect of Essential Oil from Citronella and Alfazema on Fennel Aphids *Hyadaphis foeniculi* Passerini (Hemiptera: Aphididae) and its Predator *Cycloneda sanguinea* L. (Coleoptera: Coccinelidae). **American Journal of Environmental Sciences**, v. 3, n. 1, p. 9-10, 2006.
- ALLEN, J. L. V.; POPOVICH, N. G.; ANSEL, H.C. **Formas Farmacêuticas e sistemas de liberação de fármaco**. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, p: 434-436, 2007.
- AMBROZIN, A. R. P. et al. Limonoids from andiroba oil and *Cedrela fissilis* and their insecticidal activity. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, n.17, p. 542–547, 2006.
- ANDRADE, L. H. de et al. Efeito repelente de azadiractina e óleos essenciais sobre *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em algodoeiro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 3, p. 628-634, 2013.
- ANFORA, G. et al. *Drosophila suzukii*: a new invasive species threatening European fruit production. **Environmental Change**, p. 1-7, 2012.
- ARAÚJO, V. F. et al. **Plantas da Amazônia para Produção Cosmética**: uma abordagem química – 60 espécies do extrativismo florestal não – madeireiro da Amazônia. Universidade de Brasília: Brasília, 2007.
- BOGORNI, P. C.; VENDRAMIM, J. D. Efeito subletal de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 2, p. 311-317, 2005.
- BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A química dos agrotóxicos. **Química nova na escola**, v. 34, n. 1, p. 10-15, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**. 2. ed. Brasília: ANVISA, p.121, 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. Brasília: ANVISA, 52 p., 2004.
- BERRY, J. A. et al. *Drosophila suzukii*: spotted wing drosophila (Diptera: Drosophilidae) on fresh fruit from the USA. Wellington: Ministry for Primary Industries, **New Zealand Government**, p.1-46, 2012.
- CALABRIA, G. J. et al. First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. **Journal of Applied Entomology**, v. 136, p. 139-147, 2010.

COSTA-SILVA, J. H. et al. A toxicological evaluation of the effect of *Carapa guianensis* Aublet on pregnancy in Wistar rats. **J. Ethnopharmacol**, v. 116, p. 495-500, 2008.

CUCH-ARGUIMBAU, N. et al. Identificadas dos especies de Hymenoptera como probables parasitoides de *Drosophila suzykii* en una plantación ecológica de cerezos en Begues. **Phytoma**, n. 247, p. 1-6, 2013.

DALTIN, D. **Tensoativos**: química, propriedades e aplicações. São Paulo: Blucher, 2011.

DELEITO, C. S. R.; BORJA, G E. M. Nim (*Azadirachta indica*): uma alternativa no controle de moscas na pecuária. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, vol. 28, n. 6, p. 293-298, 2008.

D'LENON, L.F.P. Estudo de Estabilidade de Produtos Cosméticos. *Cosmetic & Toiletries*, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 54, 62, jul./ago, 2001.

DENPRÁ, M. et al. The first records of the invasive pest *Drosophila suzukii* in South American Continent. **Journal of Pest Science**, v.87, n.3, p.379-383, 2014.

DEQUECH, S. T. B. et al. Efeito de extratos de plantas com atividade inseticida no controle de *Microtheca ochroloma* Stal (Col.: Chrysomelidae), em laboratório. **Revista Biotemas**, Santa Maria, p. 22-31, 2008.

FARIAS, M. P. O. et al. Potencial acaricida do óleo de andiroba *Carapa guianensis* Aubl. sobre fêmeas adultas ingurgitadas de *Anocentor nitens* Neumann, 1897 e *Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, n. 4, p. 877-882, 2009.

FAZOLIN, M. et al. Toxicidade do óleo de *Piper aduncum* L. a adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 3, p. 485-489, 2005.

FERRARI, M. et al. Determinação do fator de proteção solar (FPS) in vitro e in vivo de emulsões com óleo de andiroba (*Carapa guianensis*). **Braz. J. Pharmacognosy**, v.17, n. 4, 2007.

FERREIRA, J. T. B.; CORRÊA, A. G.; VIEIRA, P. C. **Produtos naturais no controle de insetos**. São Carlos: Ed. UFSCar, 2001.

FREIRE, D. da C. B.; BRITO-FILHA, C. R. da C.; CARVALHO-ZILSE, G. A. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapa* sp.) e Copaíba (*Copaifera* sp.) sobre forídeo, pragas de colméias, (Diptera: Phoridae) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, 365-368, 2006.

GARRIDO, L. R. **Sistema de Produção de Pêssego de Mesa na Região da Serra Gaúcha – Tecnologia da Aplicação de Agrotóxicos**. EMBRAPA, 2003. Disponível

em:< <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/PessegodeMesaRegiaoSerraGaucha/defensi.htm>> Acesso em: 29 out. 2015.

GIL, Eric de Souza. **Controle Físico-Químico de Qualidade de Medicamentos**. 3. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2010.

GOODHUE, R. E. et al. Spotted wing drosophila infestation of California strawberries and raspberries: economic analysis of potential revenue losses and control costs. **Pest Management Science**, v. 67, n. 11, p. 1396-1402, 2011.

GOULART, H. F. et al. Feromônios: Uma Alternativa Verde para o Manejo Integrado de Pragas. **Revista Virtual de Química** v. 7, n. 4 p. 1205-1224, 2015.

HAUSER, M. A historic account of the invasion of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in the continental United States, with remarks on their identification. **Pest Management Science**, v. 67, p. 1352-1357, 2011.

INOUE, T. et al. Carapanolides MeS from seeds of andiroba (*Carapa guianensis*, Meliaceae) and triglyceride metabolism-promoting activity in high glucose-pretreated HepG2 cells. **Tetrahedron**, v. 71, p. 2753–2760, 2015.

ISAAC, V. L. B. et al. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básicas e Aplicada**, São Paulo, v. 29, n. 1, p.81-96, 2008.

ISMAN, M. B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, v. 51, p. 45-66, 2006.

KIM, S.I. et al. Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. **Journal of Stored Products Research**, v. 39, p. 293-303, 2003.

KLAASSEN, C. D. **Fundamentos em toxicologia de Casset e Doull**. 2. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2012.

KINJO, H.; KUNIMI, Y.; NAKAI, M. Effects of temperature on reproduction and development of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). **Applied Entomology and Zoology**, v. 49, n. 2, p. 297-304, 2014.

LACHMAN, L; LIEBERMAN, H. A.; KANIG, J. L. **Teoria e prática na indústria farmacêutica**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, v. 2, 2001.

LEE, J. C. et al. Evaluation of Monitoring Traps for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in North America. **Journal of Economic Entomology**, v. 105, n. 4, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, v.1, 2002.

MAIA, M. F; MOORE, S. J. Plant-based insect repellents: a review of their efficacy, development and testing. **Malaria Journal**, v. 10, p. 2-14, 2011.

MARTÍNEZ, Sueli S. (Org.). **O nim: Azadirachta indica: natureza, usos múltiplos, produção**. 2 ed., Londrina: IAPAR, p. 205, 2011.

MCCLEMENTS, D. J. Edible nanoemulsions: fabrication, properties, and functional performance. **The Royal Society of Chemistry**, v.7, p.2297-2316, 2011. Disponível em: doi: 10.1039/C0SM00549E. Acesso em: 07 maio 2016.

MENDONÇA, A. P.; FERRAZ, I. D. K. Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 3, p. 353-364, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA (MAPA). **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 36, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2009**. Disponível em: <[http://www.cisoja.com.br/index.php?p=portaria\\_norma&idPN=369](http://www.cisoja.com.br/index.php?p=portaria_norma&idPN=369)>. Acesso em: 04 nov.2015.

MIOT, H. A. et al. Comparative study of the topical effectiveness of the andiroba oil (*Carapa guianensis*) and deet 50% as repellent for *Aedes* sp. **Rev. Inst. Med. Trop.**, v. 46, n. 5, p. 253-256, 2004.

MORAIS, J. M. et al. Physicochemical characterization of canola oil/water nanoemulsions obtained by determination of required HLB number and emulsion phase inversion methods. **Journal of Dispersion Science and Technology**, v.27, p.109-115, 2006.

MORAIS, L. R. B. Química de oleaginosas: valorização da biodiversidade amazônica – Chemistry of vegetable oils: valorization of the amazon biodiversity. **Copyright, Belém/Pará**, p. 24-26, 2012.

MOTTA, E. F. R. O. da. Fabricação de produtos de higiene pessoal. **REDETEC** – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2007. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT. Disponível em: <[http://www.cdt.unb.br/telecentros/files/dossie\\_higiene.pdf](http://www.cdt.unb.br/telecentros/files/dossie_higiene.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2015.

NEVES, B. P.; OLIVEIRA I. P.; NOGUEIRA J. C. M. **Cultivo e utilização do Nim Indiano**. Circular Técnica n. 62. Santo Antônio-GO: EMBRAPA, 2003. Disponível em: < <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/212487/1/circ62.pdf>.> Acesso em: 19 out. 2015.

OOTANI, M. A. et al. Use of Essential Oils in Agriculture. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n.2, p. 162-175, 2013.

RIBEIRO, L. do P. et al. Toxicidade de inseticidas botânicos sobre *Eriopsis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). **Revista da FZVA**, v. 16, p. 246-254, 2009.

SANTOS, R. S. S. dos. Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931), (Diptera: Drosophilidae) atacando frutos de morango no Brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. 2014. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/992353>>. Acesso em: 1 set. 2015.

SARRIA, A. L. F. et al. Effect of Triterpenoids and Limonoids Isolated from *Cabralea canjerana* and *Carapa guianensis* (Meliaceae) against *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Z. Naturforsch**, v.66, p. 245 – 250, 2011.

SCHIESARI, L. **Defensivos agrícolas**: como evitar danos à saúde e ao meio ambiente. Série Boas Práticas, v. 8, 2012. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/Defensivos-agricolas-Como-evitar-danos-a-saude-e-ao-meio-ambiente/681>>. Acesso em: 01 set. 2015.

SILVA, M. B. et al. Ação antimicrobiana de extratos de plantas medicinais sobre espécies fitopatogênicas de fungos do gênero *Colletotrichum*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.10, n.3, p.57- 60, 2008.

SILVA, S. G.; NUNOMURA, R. de C. S.; NUNOMURA, S. M. Limonoides isolados dos frutos de *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae). **Química Nova**, v. 35, n. 10, p. 1936-1939, 2012.

SILVA, E. N. et al. Aspectos socioeconômicos da produção extrativista de óleos de andiroba e de copaíba na floresta nacional do Tapajós, Estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, v.53, n.1, p.12-23, 2010.

SILVEIRA J. C. et al. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, p. 2038. 2012.

SIMAS, N. K. et al. Produtos naturais para o controle da transmissão da dengue: atividade larvicida de *Myroxylon balsamum* (óleo vermelho) e de terpenóides e fenilpropanóides. **Química Nova**, São Paulo, v.27, n.1, p.46-49, 2004.

SOUSA, J. S. I. de; PEIXOTO, A.M.; TOLEDO, F. F. de (Coord.). Enciclopédia agrícola brasileira. São Paulo: EDUSP, v.4, 2002.

SOUSA, R. M. S de; SERRA, I. M. R. de S.; MELO, T. A. de. **Efeito de óleos essenciais como alternativa no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, em pimenta.** **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 1, p. 42-47, 2012.

TORRES, S. M. et al. Cumulative mortality of *Aedes aegypti* larvae treated with compounds. **Revista Saúde**, v. 48, n. 3, p. 445-450, 2014.

VASCONCELOS, G. J. N. de; GONDIM J. M. G. C.; BARROS, R. Extratos aquosos de *Leucaena leucocephala* e *Sterculia foetida* no controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (*Hemiptera: Aleyrodidae*). **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1353-1359, 2006.

VIEGAS JUNIOR, C. **Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos.** **Química Nova**, v.26, n.3, p. 390-400, 2003.

ZARBIN, P. H. G.; RODRIGUES, M. A. C. M.; LIMA, E. R. Feromônios de insetos: tecnologia e desafios para uma agricultura competitiva no Brasil. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 722-731, 2009.

WALSH, D. B. et al. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. **Journal of Integrates Pest Management**, v. 2, p. 1-8, 2011.