



ARTIGO CIENTÍFICO

Efeito larvicida de óleos essenciais de plantas medicinais sobre larvas de *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae)

Larvicidal effect of essential oils of medicinal plants against larvae of *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae)

Toshik Iarley da Silva^{1*}, Antônio Carlos Leite Alves², Francisco Roberto de Azevedo³, Cláudia Araújo Marco⁴, Hernandes Rufino dos Santos⁵, William Santana Alves⁶

Resumo: O *Aedes aegypti* L. é o mosquito mais relevante em termos de inseto de importância para a saúde pública no mundo, pois é transmissor de vírus que causam várias doenças, dentre elas a dengue. Na procura de larvicidas alternativos, os óleos essenciais extraídos de plantas medicinais têm demonstrado alta eficiência. Com isso, objetivou-se com avaliar o potencial larvicida de óleos essenciais, extraídos de espécies medicinais, sobre larvas de *A. aegypti*. O experimento foi realizado nos Laboratórios de Tecnologia de Produtos e de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Cariri (UFCA), na cidade de Crato, Ceará. Os óleos essenciais de alfazema (*Hyptis suaveolens*); gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*); alecrim de tabuleiro (*Lippia Microphylla*); mussambê (*Cleome spinosa*); marmeleiro (*Croton sonderianus*); aroeira (*Myracrodruon urundeuva*); velame (*Croton heliotropiifolius*) e candeeiro (*Vanillosmopsis arborea*) foram extraídos pelo método de hidrodestilação em aparelho tipo Clevenger. Os óleos foram emulsionados com Dimetilsulfóxido 2% (DMSO) e diluídos para a concentração de 100 ppm (partes por milhão), utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado com nove tratamentos (consistindo nas soluções de 100 ppm de cada óleo mais a solução controle com água e DMSO) e quatro repetições, utilizando-se dez larvas para cada tratamento, sendo avaliado o número de larvas mortas. Observou-se que todos os óleos essenciais apresentaram efeito larvicida, porém os de candeeiro e de alfazema foram os que se destacaram.

Palavras-chave: Biolarvicida; Dengue; *Hyptis suaveolens*; *Vanillosmopsis arborea*

Abstract: *Aedes aegypti* L. is the most relevant mosquito in terms of public health importance of the world, because it's the virus transmitter that causes many diseases, among this dengue. Looking for alternatives larvicides, the essential oils extracted from medicinal plants have demonstrated high efficiency. Thereby, it was objectified in this work to evaluate the larvicide potential of some essential oils, extracted from medicinal species, against *A. aegypti* larvae. The experiment was realized at the Laboratory of Products Technology and Agricultural Entomology of the Federal University of Cariri (UFCA), in city of Crato, Ceará state. The essential oils alfazema (*Hyptis suaveolens*); gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*); alecrim de tabuleiro (*Lippia Microphylla*); mussambê (*Cleome spinosa*); marmeleiro (*Croton sonderianus*); aroeira (*Myracrodruon urundeuva*); velame (*Croton heliotropiifolius*) e candeeiro (*Vanillosmopsis arborea*) was extracted by hydrodistillation method in apparatus like Clevenger type. The oils were emulsified with dimethyl sulfoxide 2% (DMSO) and diluted to a concentration of 100 ppm (parts per million), utilizing design completely randomized with nine treatments (that consisted in the solutions of 100 ppm of each oil plus control solution with water and DMSO) and four repetitions, utilizing ten larvae for each treatment, being evaluated the number of dead larvae. Was calculated the mortality average by Tukey test with 5% of probability and the efficiency. It was observed that all the essential oils presented larvicide effect, but *V. arborea* and *H. suaveolens* was the ones which was highlighted.

Key words: Biolarvicide; Dengue fever; *Hyptis suaveolens*; *Vanillosmopsis arborea*

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 06/01/2017; aprovado em 08/06/2017

¹ Engenheiro agrônomo, mestrando em Agronomia (UFPB), Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, iarley.toshik@gmail.com.

² Engenheiro agrônomo, mestrando em Agronomia (UFPB), Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, carlos.ufca@yahoo.com.br

³ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia (UFC), Professor Adjunto da Universidade Federal do Cariri, Crato-CE, roberto.azevedo@ufca.edu.br

⁴ Engenheira agrônoma, Doutora em Fitotecnia (UFC), Professora Associada da Universidade Federal do Cariri, Crato-CE, claudia.marco@ufca.edu.br

⁵ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia (UFC), Crato-CE, hernandes.rufino@ufca.edu.br

⁶ Biólogo, Especialista em Educação Ambiental (URCA), Crato-CE, williamsantana_@hotmail.com



INTRODUÇÃO

Os mosquitos são os mais relevantes em termos de insetos de importância para a saúde pública que transmitem um grande número de doenças como a dengue, a chikungunya, encefalite japonesa, filariose e a malária, causando milhões de mortes todos os anos (SRITABUTRA; SOONWERA, 2013).

Dentre os vários mosquitos vetores de doenças, destaca-se o *Aedes aegypti* L., mosquito originário da África, onde existem populações selvagens e domésticas. Originalmente descrito no Egito, o que lhe conferiu seu nome específico. Na atualidade, a espécie tem distribuição mundial. É um mosquito adaptado ao ambiente urbano e utiliza os recipientes mais frequentes no domicílio ou peridomicílio (tanques de armazenamento de água e vasilhames temporários, dentro e fora das casas, como potes, barris, pneumáticos usados, latas, garrafas e vasos de plantas) para o desenvolvimento de sua fase larvária (BRAGA; VALLE, 2007).

Dentre os vários tipos de mosquitos que vivem em regiões tropicais e subtropicais, o *A. aegypti* é o vetor conhecido por ser transmissor de vírus causadores de doenças como febre amarela urbana e dengue, sendo responsáveis por um número de morbidade e mortalidade em todo o mundo, devido aos seus graves sintomas dessas doenças (SILVA et al., 2008).

O controle do mosquito utilizando inseticidas, temefós, malathion e fenitrothion, constitui a principal medida adotada pelos Programas de Saúde Pública. Entretanto, em diferentes partes do mundo e no Brasil, tem sido registrada resistência desse díptero aos inseticidas convencionais (FURTADO et al., 2005; PROPHIRO et al., 2008; PORTO et al., 2008; PROPHIRO et al., 2011).

A primeira informação sobre o desenvolvimento de resistência do *A. aegypti* aos inseticidas data de 1950 e refere-se a uma população do mosquito originária do Caribe, em relação aos organofosforados. Posteriormente, foram surgindo outros trabalhos mostrando a ocorrência de resistência a organofosforados e piretróides, em regiões tropicais e subtropicais (GUIRADO; BICUDO, 2009).

Lima et al. (2006), em estudos sobre a resistência ao temefós no estado do Ceará destacam que as amostras de *A. aegypti* provenientes dos bairros de Fortaleza apresentaram um baixo percentual de mortalidade quando expostas a este produto. Resultados semelhantes foram também para amostras de *A. aegypti* procedentes dos municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha, evidenciando que a resistência mostra-se também difundida no interior do Estado.

Para contornar estes problemas, é necessário identificar novas alternativas de controle com diferentes modos de ação a fim de aumentar as opções disponíveis de inseticidas de uso na saúde pública. O inseticida ideal deve ser eficaz, ecologicamente correto, sustentável e rentável e apresentar baixa toxicidade aos mamíferos. Além disso, não deverão alterar significativamente as características da água (DIAS; MORAES, 2014).

Algumas substâncias botânicas têm atividade inseticida conhecida, tais como, piretrinas, rotenona, nicotina, cevadina, veratrídina, rianodina quassinóides, azadiractina e bioinseticidas voláteis. Estes últimos são, normalmente, óleos essenciais presentes nas plantas aromáticas (CORRÊA; SALGADO, 2011).

Os constituintes dos óleos essenciais são principalmente compostos lipofílicos que atuam como toxinas, impedimentos de alimentação e oviposição para uma ampla variedade de insetos pragas (KOUL et al., 2008), sendo reconhecidos como importantes recursos naturais de inseticidas porque alguns são seletivos, biodegradáveis, não-tóxicos e têm alguns efeitos sobre organismos alvo (SRITABUTRA; SOONWERA, 2013).

Inseticidas baseados em plantas parecem não ter nenhum efeito nocivo sobre as populações não-alvo, além de ser disponível em muitas partes do mundo mais afetada pelas doenças transmitidas por mosquitos. Eles agem interferindo com o crescimento e a reprodução da praga e são eficazes contra diferentes fases do seu crescimento (SILVA et al., 2008).

Muitas plantas podem ser utilizadas com efeito larvicida sobre o *A. aegypti*. Dentre elas, destacam-se *Piper marginatum* (AUTRAN et al., 2009), *Sapindus saponaria* (BARRETO et al., 2006), *Dendropanax morbifera* (CHUNG et al., 2009), *Citrus sinensis* (EL-AKHAL et al., 2015), *Copaifera reticulata* (GERIS et al., 2008), *Mentha piperita* (KUMAR et al., 2011), *Lippia sidoides* (LIMA et al., 2013), *Piper aduncum* (OLIVEIRA et al., 2013), *Anacardium humile* (PORTO et al., 2008), dentre outras.

Com vista nisso, objetivou-se avaliar o efeito larvicida de óleos essenciais de plantas medicinais no controle de larvas de *A. aegypti* em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Os óleos essenciais foram extraídos de folhas de alfazema-brava [*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.]; gonçalo-alves [*Astronium fraxinifolium* Schott]; alecrim de tabuleiro [*Lippia Microphylla* Cham.]; mussambê [*Cleome spinosa* Jacq.]; marmeleiro [*Croton sonderianus* Muell. Arg.]; aroeira [*Myracrodruon urundeuva* (Allemão) Engl.]; e velame [*Croton heliotropiifolius* Kunth], que foram colhidas na cidade de Lavras da Mangabeira, Ceará. Caules de candeeiro [*Vanillosmopsis arborea* Baker] foram colhidos no município de Crato, Ceará.

Todos os materiais vegetais foram armazenados em sacos de cor escura e levados para o Laboratório de Tecnologia de Produtos (LTP) do Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade da Universidade Federal do Cariri (CCAB/UFCA). Para obter melhor rendimento de óleo, o material foi triturado em pequenos pedaços com o auxílio de facões e tesouras de poda. Os óleos essenciais foram extraídos pelo método de hidrodestilação em aparelho tipo Clevenger conforme metodologia descrita por Alencar et al. (1984). Foram pesados 300 g de cada material e colocados submersos em 2.000 ml de água destilada em um balão de fundo chato com capacidade para 5.000 ml, estabelecendo um período de extração de 120 minutos.

Após o período de extração, o óleo essencial foi retirado do aparelho com o auxílio de uma pipeta de Pasteur e armazenado em *ependorf* cobertos com papel alumínio em refrigerador doméstico.

Para a obtenção de ovos do inseto vetor foram utilizadas armadilhas do tipo ovitrampas, instaladas nos bairros: Lameiro, Seminário, Vila Alta e Centro da cidade de Crato, Ceará. Essas armadilhas foram constituídas de um vaso de planta de polipropileno preto, com capacidade para 400 ml, contendo no seu interior água e uma palheta de madeira

prensada (tipo Eucatex), com dimensões de 3x11 cm, inserida na posição vertical da parede do vaso.

Após cinco dias de instalação das ovitrampas, as palhetas foram recolhidas e levadas para o Laboratório de Entomologia Agrícola do CCAB da Universidade Federal do Cariri (UFCA), onde, com o auxílio de lupa estereoscópica, foi realizada a contagem dos ovos do inseto.

Para a obtenção das larvas, as palhetas contendo os ovos coletados foram colocados em béqueres com capacidade de 2.000 ml. Em seguida, foi adicionado água e os béqueres levados para uma câmara climatizada do tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) em condições controladas de temperatura de 25±1°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase de 12 horas. Após a eclosão das larvas, as palhetas foram retiradas e as mesmas mantidas nessas condições e alimentadas com matéria orgânica até atingirem o terceiro instar.

O bioteste foi realizado no Laboratório de Entomologia Agrícola da UFCA. Para isso, cada óleo essencial foi diluído para uma concentração de 100 ppm. Foi pesado 10 mg de cada óleo essencial em balança analítica (0,0001), adicionando-se 98 mL de água destilada e 2 ml de Dimetilsulfóxido (DMSO). A solução foi colocada em um balão volumétrico (200 ml) e agitada manualmente até obter-se uma solução homogênea.

Para cada tratamento foram utilizadas dez larvas entre o terceiro e quarto instar. As larvas foram retiradas do béquer onde estavam acondicionadas com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, retirado o excesso de água e colocadas em copos de polietileno com capacidade de 50 ml. Logo em seguida, com o auxílio de uma pipeta volumétrica (25 ml) foi colocado 25 mL da solução em cada copo que continha as larvas. Após 24, 48 e 72h de exposição das larvas aos tratamentos, o número de larvas mortas foi registrado sendo consideradas mortas aquelas que não apresentavam movimento ou não respondiam aos estímulos com a pipeta de Pasteur.

A eficiência de mortalidade das larvas foi determinada em porcentagem por meio da equação 1 (ABBOTT, 1925)

$$E (\%) = \frac{N_c - N_t}{N_c} \times 100 \quad (\text{eq. 1})$$

Em que: E = Eficiência; N_c = Número de indivíduos vivos no tratamento controle; N_t = Número de indivíduos vivos tratados

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizados (DIC) com nove tratamentos correspondendo aos óleos essenciais das espécies utilizadas (*H. suaveolens*, *A. fraxinifolium*, *L. microphylla*, *C. spinosa*, *C. sonderianus*, *M. urundeuva*, *C. heliotropiifolius* e de *V. arborea*) e água destilada mais DMSO (testemunha) e quatro repetições, com 10 larvas cada, totalizando 36 unidades experimentais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o Programa Operacional SISVAR-UFLA (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mais recentes investigações em vários países confirmam que alguns óleos essenciais de plantas não têm apenas a capacidade de repelir insetos, mas apresentam também ação inseticida através do contato direto ou pelas vias respiratórias dos insetos (CORRÊA; SALGADO, 2011).

Quando analisado o período de exposição de 24 horas das larvas aos óleos essenciais (Tabela 1), verificou-se que o óleo de *V. arborea* foi o que causou maior mortalidade às larvas, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, exceto de *H. suaveolens*. Todos os demais tratamentos, não diferiram estatisticamente da testemunha, no entanto, demonstram atividade larvicida, exceto *L. microphylla* e *C. spinosa*. Com isso, percebe-se que os óleos essenciais de *V. arborea* e *H. suaveolens*, são eficientes no controle das larvas do *A. aegypti*, neste primeiro período analisado.

Tabela 1. Mortalidade de larvas de *A. aegypti* e eficiência de óleos essenciais após períodos de exposição.

Espécies	Mortalidade / Eficiência [E%]			
	24 h	48 h	72 h	Total
<i>V. arborea</i>	4,0 a* [40]	0,5 a [5,0]	1,75 a [17,5]	6,25 a [62,5]
<i>H. suaveolens</i>	2,25 ab [22,5]	1,5 a [15]	0,0 a [-]	3,75 ab [37,5]
<i>M. urundeuva</i>	1 bc [10]	0,25 a [2,5]	0,25 a [2,5]	1,5 bc [15,0]
<i>C. sonderianus</i>	0,5 bc [5,0]	0,75 a [7,5]	0,0 a [-]	1,25 bc [12,5]
<i>A. fraxinifolium</i>	0,5 bc [5,0]	0,25 a [2,5]	0,25 a [2,5]	1,0 bc [10,0]
<i>C. heliotropiifolius</i>	0,5 bc [5,0]	0,0 a [-]	0,0 a [-]	0,5 bc [5,0]
<i>C. spinosa</i>	0,25 c [2,5]	0,25 a [2,5]	1,5 a [15,0]	2,0 bc [20,0]
<i>L. microphylla</i>	0,0 c [-]	0,0 a [-]	0,5 a [5,0]	0,5 bc [5,0]
Controle	0,0 c [-]	0,0 a [-]	0,0 a [-]	0,0 c [-]

* Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [] Eficiência.

Silva et al. (2008), ao avaliar os constituintes voláteis extraídos de folhas de plantas medicinais, verificaram que os mesmos favoreceram 100% de mortalidade de larvas de *A. aegypti* depois de 24 horas a 2.000 ppm (*Hyptis fruticosa* Salmz. ex Benth), 1.000 ppm (*Hyptis pectinata* Poit) e 300 ppm (*Lippia gracilis* Schauer).

Comparando-se os dados desses autores com os obtidos na presente pesquisa percebe-se que para atingir a eficiência de 100% de mortalidade com 24 horas de exposição é necessário que as larvas sejam submetidas a uma concentração maior de óleo essencial, no caso para as plantas avaliadas.

Nesta pesquisa é possível observar que a eficiência calculada foi decrescente quando comparou-se o tratamento com óleo de *V. arborea* e os demais. Observa-se que as eficiências de *H. suaveolens* e de *M. urundeuva* foram 56,25% e 25% inferior a de *V. arborea*, respectivamente, enquanto *C. sonderianus*, *A. fraxinifolium* e *C. heliotropiifolius* foi de 12,5 % e *C. spinosa* 6,25%.

No período de 48 horas após a exposição, verificou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos com óleo essencial e o tratamento controle (Tabela 1). Mesmo não diferindo estatisticamente, percebe-se que o óleo de *H. suaveolens* destaca-se dentre os demais, promovendo maior mortalidade para as larvas. Em seguida, os óleos que apresentaram melhor desempenho foram os de *C. sonderianus* e *V. arborea*. Para esse período de exposição, os óleos de *C.*

heliotropiifolius e de *L. microphylla* não causaram mortalidade às larvas.

Nesse período a eficiência baseou-se na espécie *H. suaveolens* que apresentou uma porcentagem de 15% de mortalidade. A espécie *C. sonderianus* apresentou eficiência 50% menor, enquanto *V. arborea* apresentou 33,33% e *M. urundeuva*, *A. fraxinifolium* e *C. spinosa* foi de 16,66%.

Em estudos realizados por Kumar et al. (2011), esses autores destacaram que o óleo essencial de *Menta piperita* L. possui uma excelente ação larvicida contra *A. aegypti*, tendo sua CL₅₀ de 111,9 ppm e CL₉₀ de 295,18 ppm após 24 horas de exposição. Quando se avaliou o período de 48 horas, observou-se que houve um aumento de 11,8% desse potencial, em comparação com o horário de 24 horas. Na presente pesquisa, para as espécies *H. suaveolens* e *C. sonderianus* (as mais representativas nesse horário) o aumento do potencial foi de 6,6 e 4%, respectivamente.

Para o período de exposição de 72 horas das larvas aos óleos essenciais (Tabela 1), percebe-se que, também, nesse período como no de 48 horas não houve diferenças estatísticas. No entanto, vale ressaltar que o óleo de *V. arborea*, *C. spinosa* e *A. fraxinifolium* destacaram-se dos demais. Percebe-se, também, que nesse período o óleo de *L. microphylla* apresentou pela primeira vez número de larvas mortas, mesmo não diferindo estatisticamente dos demais. Com isso, verifica-se que para esse último óleo citado, nas condições avaliadas é necessário um período maior de exposição das larvas para que haja efeito cumulativo sobre as mesmas.

A eficiência desse período de exposição das larvas foi baseada na espécie *V. arborea* que apresentou 17,5% de mortalidade. A espécie *C. spinosa* apresentou valor percentual inferior àquela de 85,71%, enquanto *L. microphylla* foi de 28,57%. *M. urundeuva* e *A. fraxinifolium* foi de 14,28%.

O total de larvas mortas foi aferido no final do experimento (Tabela 1), mostrando a ação resultante dos óleos essenciais analisados. O óleo de *V. arborea* difere estatisticamente dos demais avaliados, exceto para o de *H. suaveolens*. Os tratamentos com *M. urundeuva*, *C. sonderianus*, *A. fraxinifolium*, *C. heliotropiifolius*, *C. spinosa* e *L. microphylla* não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Todos os tratamentos, exceto *V. arborea* e *H. suaveolens*, não diferem estatisticamente da testemunha, porém, cabe ressaltar que os mesmos possuem efeitos larvicidas.

A espécie *V. arborea* apresentou a maior eficiência total com o valor de 62,5%. *H. suaveolens* apresentou valor de eficiência de 60% menor que *V. arborea*. Enquanto *C. spinosa*, *M. urundeuva*, *C. sonderianus*, *A. fraxinifolium*, *C. heliotropiifolius*, *L. microphylla*, apresentaram valores de 32,0%, 24,0%, 20,0%, 16,0%, 8,0% e 8,0%, respectivamente.

Chung et al. (2009), quando avaliaram a atividade larvicida de *Dendropanax morbifera* Leveille sobre *A. aegypti* concluíram que o óleo essencial da planta causou efeitos significativos, apresentando valores de CL₅₀ de 62,32 ppm e CL₉₀ de 131,21 ppm.

Estudos químicos de algumas espécies do gênero *Croton* mostraram que os compostos isolados exibiram elevada atividade larvicida sobre diferentes espécies de mosquitos, incluindo o *A. aegypti*. Dentre as diferentes espécies estudadas, com atividade comprovada, destacam os extratos do caule e da folha do *Croton argyrophyllodes*, *C.*

nepetaefolius, *C. sonderianus* e *C. zehntneri* (PORTO et al., 2008).

Dória et al. (2010), analisando o efeito larvicida de duas espécies de *Croton* do Nordeste do Brasil, concluíram que o óleo essencial de *C. pulegioidorus* e *C. heliotropiifolius* sobre larvas de *A. aegypti* demonstraram CL₅₀ de 159 e 544 ppm, respectivamente. Em estudos sobre a atividade larvicida de diferentes espécies de *Croton* sobre *A. aegypti*, Morais et al. (2006), destacam que as espécies *C. zehntneri*, *C. nepetaefolius*, *C. argyrophyloides* e *C. sonderianus* apresentaram valores de CL₅₀ de 28, 84, 102 e 104 ppm, respectivamente, sobre larvas do terceiro instar.

Aproximadamente 27% das plantas estudadas por sua atividade larvicida sobre *A. aegypti* são coletadas no Brasil, das quais 77% são coletadas no Nordeste do Brasil (SILVA et al., 2008). Isso vem destacar a grande importância da biodiversidade dessa região para os estudos com base em plantas e/ou seus derivados.

Os óleos essenciais são misturas complexas de compostos orgânicos naturais que são predominantemente compostos de terpenos (hidrocarbonetos) tais como mirceno, pineno, terpineno, limoneno, cimeno, α - e β - felandreno etc.; e terpenóides (hidrocarbonetos) contendo oxigênio, tais como álcoois monoterpênicos acíclicos (geraniol, linalool), álcoois monocíclicos (metil, 4-carvomenthone, terpineol, carveol, borneol), aldeídos alifáticos (citral, citronelal, perilaldeído), fenóis aromáticos (carvacrol, timol, safrol, eugenol), álcool bicíclico (verbenol), cetonas monocíclicas (mentona, pulegona, carvona), cetonas monoterpênicas bicíclicas (tujona, verbenona, fenchona), ácidos (ácido citronílico, ácido cinâmico) e ésteres (acetato de linalilo). Alguns óleos essenciais também podem conter óxidos (1,8- cineol), constituintes que contém enxofre, antranilato de metila, cumarinas, etc. zingibereno, curcumenol, farnesol, sesquifelandreno, termerona, nerolidol, etc. (KOUL et al., 2008).

O potencial tóxico de óleos essenciais e os seus compostos contra o *A. aegypti* pode variar significativamente de acordo com os fatores intrínsecos e extrínsecos, espécies de plantas, partes de plantas, idade de fabricação, quimiotipos e as condições geográficas (tal como temporada de ocorrência, precipitação, porcentagem de umidade, temperatura, luz solar, e altitude), em que a planta foi recolhida, a fonte de larvas, e os métodos utilizados, em geral, para induzir diferentes respostas larvais (DIAS; MORAES, 2014).

CONCLUSÕES

Os óleos essenciais de *Hyptis suaveolens* e *Vanillosmopsis arborea* apresentam eficiência no controle de larvas de *Aedes aegypti* tendo potencial para serem utilizados como biolarvicidas.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. A method for computing the effectiveness of insecticides. *Journal of Economic Entomology*, Maryland, v.18, n.15, p.265-267, 1925.
- ALENCAR, J. W.; CRAVEIRO, A. A.; MATOS, F. J. A. Kovatsindici as a presetion routine in mass spectra searches of volatiles. *Journal of Natural Products*, v. 47, p. 890-892, 1984.

- AUTRAN, E. S.; NEVES, I. A.; SILVA, C. S. B.; SANTOS, G. K. N.; CÂMARA, C. A. G.; NAVARRO, D. M. A. F. Chemical composition, oviposition deterrent and larvicidal activities against *Aedes aegypti* of essential oils from *Piper marginatum* Jacq. (Piperaceae). *Bioresource Technology*, v. 100, n. 7, p. 2284–2288, 2009.
- BARRETO, C. B.; CAVASIN, G. M.; SILVA, H. H. G.; SILVA, I. G. Estudo das alterações morfo-histológicas em larvas de *Aedes aegypti* (Diptera, culicidae) submetidas ao extrato bruto etanólico de *Sapindus saponaria* Lin (Sapindaceae). *Revista de Patologia Tropical*, v. 35, n. 1, p. 37-57, 2006.
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: vigilância, monitoramento da resistência e alternativas de controle no Brasil. *Epidemiologia e Serviço de Saúde*, v. 16, n. 4, p.295-302, 2007.
- CHUNG, I.; SEO, S.; KANG, E.; PARK, S.; PARK, W.; MOOND, H. Chemical composition and larvicidal effects of essential oil of *Dendropanax morbigera* against *Aedes aegypti* L. *Biochemical Systematics and Ecology*, v. 37, n. 1, p. 470–473, 2009.
- CORRÊA, J. C. R.; SALGADO, H. R. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 13, n. 4, p. 500-506, 2011.
- DIAS, C. N.; MORAES, D. F. C.; Essential oils and their compounds as *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) larvicides: review. *Parasitology Research*, v. 113, n. 1, p. 565-592, 2014.
- DÓRIA, G. A. A.; SILVA, W. J.; CARVALHO, G. A.; ALVES, P. B.; CAVALCANTI, S. C. H. A study of the larvicidal activity of two *Croton* species from northeastern Brazil against *Aedes aegypti*. *Pharmaceutical Biology*, v. 48, n. 6, p. 615-620, 2010.
- EL-AKHAL, F.; LALAMI, A. E. O.; GUEMMOUH, R. Larvicidal activity of essential oils of *Citrus sinensis* and *Citrus aurantium* (Rutaceae) cultivated in Morocco against the malaria vector *Anopheles labranchiae* (Diptera: Culicidae). *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, v. 5, n. 6, p. 458-462, 2015.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FURTADO, R. F.; LIMA, M. G. A.; ANDRADE NETO, M.; BEZERRA, J. N. S.; SILVA, M. G. V. Atividade larvicida de óleos essenciais contra *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *Neotropical Entomology*, v. 34, n. 5, p. 843-847, 2005.
- GERIS, R.; SILVA, I. G.; SILVA, H. H. G.; BARISON, A.; RODRIGUES FILHO, E.; FERREIRA, A. G. 2008. Diterpenoids from *Copaifera reticulata* Ducke with larvicidal activity against *Aedes aegypti* (L.) (Diptera, Culicidae). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 50, n. 1, p. 25-28, 2008.
- GUIRADO, M. M.; BICUDO, H. E. M. C. Alguns aspectos do controle populacional e da resistência a inseticidas em *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Bepa*, v. 6, n. 64, p. 5-14, 2009.
- KOUL, O.; WALIA, S.; DHALIWAL, G. S. Essential Oils as Green Pesticides: Potential and Constraints. *Biopesticides International*, v. 4, n. 1, p. 63-84, 2008.
- KUMAR, S.; WAHAB, N.; WARIKOO, R. Bioefficacy of *Mentha piperita* essential oil against dengue fever mosquito *Aedes aegypti* L. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, v. 1, n. 2, p. 85-88, 2011.
- LIMA, E. P.; OLIVEIRA FILHO, A. M.; LIMA, J. W. O.; RAMOS JÚNIOR, A. N.; CAVALCANTI, L. P. G.; PONTES, R. J. S. Resistência do *Aedes aegypti* ao Temefós em Municípios do Estado do Ceará. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 39, n. 3, p. 259-263, 2006.
- LIMA, G. P. G.; SOUZA, T. M.; FREIRE, G. P.; FARIAS, D. F.; CUNHA, A. P.; RICARDO, N. M. P. S.; MORAIS, S. M.; CARVALHO, A. F. U. Further insecticidal activities of essential oils from *Lippia sidoides* and *Croton* species against *Aedes aegypti* L. *Parasitology Research*, v. 112, n. 5, p. 1953-1958, 2013.
- MORAIS, S. M.; CAVALCANTI, E. S. B.; BERTINI, L. M.; OLIVEIRA, C. L. L.; RODRIGUES, J. R. B.; CARDOSO, J. H. L. Larvicidal activity of essential oils from Brazilian *Croton* species against *Aedes aegypti* L. *Journal of the American Mosquito Control Association*, v. 22, n. 1, p. 161-164, 2006.
- OLIVEIRA, G. L.; CARDOSO, S. K.; LARA JÚNIOR, C. R.; VIEIRA, T. M.; GUIMARÃES, E. F.; FIGUEIREDO, L. S.; MARTINS, E. M.; MOREIRA, D. L.; KAPLAN, M. A. C. 2013. Chemical study and larvicidal activity against *Aedes aegypti* of essential oil of *Piper aduncum* L. (Piperaceae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 85, n. 4, p. 1227-1234, 2013.
- PORTO, K. R. A.; ROEL, A. R.; SILVA, M. M.; COELHO, R. M.; SCHELEDER, E. J. D.; JELLER, A. H. Atividade larvicida do óleo de *Anacardium humile* Saint Hill sobre *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 41, n. 6, p. 586-589, 2008.
- PROPHIRO, J. S.; ROSSI, J. C. N.; KANI, L. A.; SANTOS, T. G.; SILVA, O. S. Estudo Comparativo do Efeito Larvicida de Extratos de Frutos Verdes e Maduros de *Melia azedarach* L. (Sapindales: Meliaceae) em *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *BioAssay*, v. 3, n. 2, p. 1-5, 2008.
- PROPHIRO, J. S.; SILVA, O. S.; LUNA, J. E. D.; PICCOLI, C. F.; KANIS, L. A.; SILVA, M. A. N. *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): coexistence and susceptibility to temephos, in municipalities with occurrence of dengue and differentiated characteristics of urbanization. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 44, n. 3, p. 300-305, 2011.
- SILVA, W. J.; DORIA, G. A. A.; MAIA, R. T.; NUNES, R. S.; CARVALHO, G. A.; BLANK, A. F.; ALVES, P. B.; MARÇAL, R. M.; CAVALCANTI, S. C. H. 2008. Effects of essential oils on *Aedes aegypti* larvae: Alternatives to environmentally safe insecticides. *Bioresource Technology*, v. 99, n. 8, p. 3251–3255, 2008.
- SRITABUTRA, D.; SOONWERA, M. 2013. Repellent activity of herbal essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say.). *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, v. 3, n. 4, p. 271-276, 2013.