

Avaliação do uso de extratos vegetais em criadouros de *Aedes* spp no campus do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, Amazonas

Autoria:

Eunice da Silva Medeiros do Vale

Doutora em Biotecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, Amazonas

Iléa Brandão Rodrigues

Doutora em Biotecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, Amazonas

Wanderli Pedro Tadei - In memoria

Doutor em Entomologia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, Amazonas

Resumo

Apesar do desenvolvimento tecnológico e científico a dengue permanece como um dos maiores problemas de saúde pública a ser combatido. Segundo os dados recentes, até 16 de fevereiro de 2013, foram notificados 204.650 casos de dengue no país (WHO 2013). E o principal vetor que transmite o vírus da dengue é o *Aedes aegypti*, Linnaeus, 1762. Estudos buscam novos larvicidas com uso de plantas aos quais tem mostrado resultados positivos e também é de acesso direto da população, o que torna uma nova tecnologia social, para o controle de vetores de doenças de importância pública. Uma planta que vem mostrando-se bastante promissora é a *Eugenia caryophyllata* (Thunb. Myrtaceae) conhecida popularmente como cravo-da-índia. É uma árvore utilizada há séculos no Brasil com as mais variadas aplicações, inclusive como inseticida (EMBRAPA 2005; Chaieb et al. 2007). Dentre os recursos vegetais utilizados nas pesquisas de controle de vetores de Malária e Dengue, no INPA, destaca-se *Eugenia caryophyllata* Thunb (cravo-da-índia). No seguimento desses estudos, este projeto objetivou avaliar a ação larvicida do extrato aquoso do cravo-da-índia contra larvas de *Aedes aegypti*, na busca de alternativas que complementarão as ações utilizadas nas campanhas de controle com a participação da comunidade.

Palavras-chave: Myrtaceae. Cravo-da-índia. Atividade Inseticida.

Como citar este capítulo:

VALE, Eunice da Silva Medeiros; RODRIGUES, Iléa Brandão; TADEI, Wanderli Pedro. Avaliação do uso de extratos vegetais em criadouros de *Aedes* spp no campus do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, Amazonas. In: ANDRADE, Jaily Kerller Batista (Org.). **Fundamentos e pesquisas em Ciências Ambientais e Agrárias**. Campina Grande: Licuri, 2024, p. 142-149. ISBN: 978-65-85562-27-0. DOI: 10.58203/Licuri.22711.

INTRODUÇÃO

O mosquito *Aedes aegypti* é originário da África e está presente em quase todos os continentes, menos na Antártida. É o principal vetor na transmissão da dengue, febre amarela, Zika e febre chikungunya desempenhando papel importante em surtos de doenças há mais de um século (MS 2024). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a dengue é o arbovírus com o maior número de casos na região das Américas, ocorrendo epidemias a cada três a cinco anos. No ano 2022 a região alcançou a marca de 2.811.433 casos de dengue, sendo esse o terceiro ano com o maior número de casos na série histórica, ficando atrás apenas dos anos 2016 e 2019, quando houve maior número de casos notificados (MS 2024).

De acordo com dados epidemiológicos do Ministério da Saúde - MS (MS 2024), até o mês de setembro de 2023, o Brasil registrou cerca de 1.530.940 casos prováveis e 946 óbitos ocasionados pela dengue, ocorrendo um aumento quanto a taxa de adoecimento e mortes por esta arbovirose, quando comparado ao ano de 2022 (1.172.882 e 585 mortes). Neste mesmo período (2023) ocorreram 5.440 casos de dengue registrados no estado do Amazonas (MS 2024). Os dados demonstram o aumento do número de casos de dengue no Amazonas em comparação ao ano de 2022 com 2.805 casos (MS 2024). Portanto, medidas preventivas e de combate ao *A. aegypti* não devem ser negligenciadas, haja visto que a dengue é uma doença de grande importância para a saúde pública.

O controle vetorial permanece como o método mais utilizado na prevenção da transmissão de doenças transmitidas por mosquitos. Entre os métodos de controle destaca-se o uso de inseticidas químicos, como os piretróides, carbamatos e os organofosforados, essa é uma das abordagens mais utilizada para o controle de populações de mosquitos, pois diminui o número de casos das doenças transmitidas por estes (Adhikari, 2022; Nascimento, 2016). Contudo, há relatos nas literaturas sobre a resistência em populações de mosquitos pelo uso contínuo dos inseticidas químicos, dificultando os esforços em realizar o controle em nível mundial (Nascimento, 2016). Além do mais, esses inseticidas apresentam uma elevada toxicidade aos seres humanos e a outros organismos não alvos, como também um elevado potencial contaminante do solo e da água (Mossa, 2018).

Em decorrência dos problemas expostos do uso contínuo dos inseticidas sintéticos, vários estudos estão buscando novas alternativas para serem incorporadas no controle de insetos vetores. Nesse sentido os produtos de origem vegetal, como os extratos vegetais,

óleos essenciais e derivados botânicos, surgem como uma alternativa promissora, pois apresentam em sua composição diferentes substâncias que são capazes de agir em todas as fases do desenvolvimento dos insetos (Spletozer, 2021). Em vista disto, é crescente o número de estudos voltados na busca de produtos alternativos com baixa toxicidade para o ser humano, animais e meio ambiente, como os inseticidas de origem botânica que possam ser utilizados no controle do *A. aegypti* (Silva, 2022; Rodrigues, 2021; Spletozer, 2021).

Neste contexto, enfatiza-se a existência de diversas famílias botânicas que apresentam atividade inseticida, entre as quais pode-se citar as famílias Mytaceae, Burseraceae, Piperaceae, Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Lamiaceae, entre outras, caracterizadas pela produção de compostos bioativos com ação ovicida, larvicida, adulticida em *A. aegypti* (Silva, 2013; Viana, 2018; Silvério, 2020; Spletozer, 2021). Neste contexto, o trabalho está voltado para o estudo de observações do efeito do extrato de cravo-da-índia em *A. aegypti*, buscando ampliar o efeito inseticida no controle desses mosquitos.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado nos Campus I e II do INPA, uma vez que *A. aegypti* e *A. albopictus* estão presentes em ambas as localidades. Campus do INPA, mantinha-se sem infestação de *A. aegypti* antes do ano 2000. Os primeiros focos foram registrados nos anos seguintes, em três pontos do Instituto: junto à Cantina, atrás do Almojarifado e em frente ao prédio da Administração, na mata do CPCS (Coordenação de Pesquisa em Ciências da Saúde). Posteriormente, os índices de infestação nos bairros vizinhos ao Instituto aumentaram e os Campus ficaram totalmente infestado (dados do Laboratório de Malária/Dengue). Atualmente, todas as áreas já estão tomadas pelo *Aedes* spp. e as medidas de controle implementadas são apenas as rotineiras, com ênfase no controle larvário e a destruição dos recipientes inservíveis.

Os locais selecionados dentro do campus do INPA foram segundo os dados estudados anteriormente por Pinto et al. (2006). As localidades de instalação das armadilhas foram os seguintes: Campus I - Biblioteca, Administração, CPPF;

Campus II - Prédio da Entomologia, Prédio Projeto LBA, Prédio Novo Coleção e BDPI

Nos locais determinados foram montados pneus e vasos de plantas com pratos de suporte (Figura 1), sendo colocados para cada ponto da seguinte forma: 03 pneus - Um em local ensolarado e o outro em local sombreado onde foi feito o tratamento e um

pneu controle na sombra. 03 vasos com pratos - Um em local ensolarado e o outro em local sombreado onde foi feito o tratamento e um pneu controle na sombra.

Nestes foram colocados 350 mL de água potável e 50mL da solução atrativa. Esta solução origina-se de capim de elefante, que permanece de “molho” em um balde plástico com água, por cerca de 7 dias, utilizadas como atração das fêmeas para deposição dos ovos nas palhetas. No preparo da solução, 83g de capim de elefante picado (*Renniseffum purpureum*) são adicionadas em um balde de 10 litros de água, o qual é mantido tampado em um ambiente sombreado por um período de 07 dias (Reiter, 1991). Após este período, a solução foi coada em uma peneira e apenas o líquido resultante foi utilizado nas armadilhas, na concentração de 10%.



Figura1. Armadilhas de pneus (esquerda) e vasos (direita) utilizados nos testes, no campus do INPA.

As armadilhas foram monitoradas de dois em dois dias até a observação da presença de larvas de *Aedes* em todos as armadilhas introduzidas nos locais dos testes no campus do INPA. Ressalta-se sobre os locais que estes estavam expostos a interferência pela chuva. Para a realização dos ensaios em campo utilizou-se o extrato aquoso de *Eugenia caryophyllata*. Os exemplares utilizados foram adquiridos na feira de Manaus, de forma direta, como vem sendo consumida pela população. O Extrato Aquoso O extrato foi obtido a partir dos botões florais do cravo-da-índia. O extrato aquoso constou de 60 g de cravo-da-índia colocados em 300 mL de água destilada; posteriormente, foi triturados em liquidificador comum, por aproximadamente 2 min, em seguida o material foi filtrado em tecido fino.

Após a colonização do *Aedes* spp nos recipientes as larvas presentes nos recipientes foram contadas, tanto as larvas do aplicado quanto do controle, com o auxílio de uma pipeta plástica e uma lanterna, logo em seguida foram devolvidas aos

seus respectivos lugares. Posteriormente foi feita a aplicação do extrato aquoso do cravo-da-índia na concentração determinada em laboratório. No campi I foram aplicados 200 mL em cada armadilha e no campi II a dose foi dobrada correspondendo a 400 mL do extrato.

Foram realizadas observações da sobrevivência das larvas em 24 horas e depois de 3 em 3 dias, fazendo-se a contagem das mesmas nos recipientes tratados e não tratados e após estas foram devolvidas para as armadilhas. Após a avaliação do poder residual do extrato, em que a quantidade de larvas aumentou, isto é, no momento da recolonização nos recipientes tratados com o larvicida, fez-se a reaplicação do extrato aquoso do cravo-da-índia e novas leituras foram realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados no Campus I e II independentemente do tipo de recipientes, os quais estiveram expostos ao sol e chuva, observar-se atividade do larvicida em todos os locais tratados, tanto no Campus I como no II, por seis dias os recipientes ficaram livres da presença de larvas de *Aedes*. Na leitura seguinte constata-se no Campus I e dois locais do Campus II (Prédio da Coleção e BDPI) baixa densidade de larvas de *Aedes*. A partir desta leitura observa-se que em todos os locais a presença de larvas. Após a recolonização das armadilhas ensolaradas no 15º aplicou-se novamente o extrato, mostrando nas leituras seguintes (18º e 21º dias) que as armadilhas estavam livres de larvas. Recolonizando todos os locais ensolarados observados na leitura seguinte (24º dia).

Os resultados encontrados no Campus I e II independentemente do tipo de recipientes, os quais estiveram colocados na sombra e expostos a chuva constam, observar-se atividade larvicida em todos os locais tratados por seis dias, os recipientes ficaram livres da presença de larvas de *Aedes* spp. Na leitura seguinte constata-se no Campus I e no Campus II baixa densidade de larvas de *Aedes*. A partir desta leitura observa-se em todos os locais a presença de larvas. Após a recolonização das armadilhas sombreadas no 15º aplicou-se novamente o extrato, mostrando nas leituras seguintes (18º e 21º dias) que as armadilhas estavam livres de larvas, surgindo somente uma larva na Biblioteca e cinco no CPPF, na leitura de 24º dia. Recolonizando todos os locais sombreadas observados na leitura seguinte (27º dia).

Levando-se em conta os trabalhos com extrato metanólico dessas Myrtaceae, Han et al. (2006) encontraram com *E. caryophyllata*, utilizando larvas de *Attagenus unicolor*

japonicus Reitter, 1877 (Coleoptera: Dermestidae), mortalidade entre 40% e 50% após sete dias da aplicação em bioensaios de laboratório. Os autores trabalharam na dosagem entre 1,3 e 5,2 mg/cm² por área e com 14 dias de exposição a mortalidade subiu para valores entre 67% e 100%.

Nos estudos com extratos aquosos de *E. caryophyllata*, Gonçalves et al. (2001) verificaram em bioensaios com imaturos de *M. tanajoa*, na concentração de 5%, mortalidade entre 2,5 e 10% para os intervalos de leitura em 24 e 48 horas. Os autores concluíram que a mortalidade dos ácaros foi atribuída à ação cáustica dos compostos bioativos presentes no extrato, principalmente o eugenol. Os testes deste trabalho, em que o extrato aquoso de *E. caryophyllata* também foi utilizado, mostraram que os compostos presentes também provocaram mortalidade nas larvas, atingindo praticamente 100% com 48 horas,

CONCLUSÕES

O extrato aquoso do cravo-da-índia eliminou as larvas de *Aedes* spp dos recipientes. O poder residual do extrato aquoso do cravo-da-índia para as larvas de *Aedes* spp observado em todas as armadilhas foi de aproximadamente 6 dias tanto expostos em locais ensolarados como sombreados. Não houve diferença entre as concentrações do extrato testadas aquoso do cravo-da-índia no campus do INPA. Com reaplicação do extrato nos locais com sombreamento a atividade larvicida estendeu por mais três dias. O extrato aquoso do cravo-da-índia pode ser indicado como um larvicida promissor para o controle do vetor do dengue em Manaus.

REFERÊNCIAS

ADHIKARI, KAMAL; KHANIKOR, BULBULI; SARMA, RIJU. Persistent susceptibility of *Aedes aegypti* to eugenol. *Scientific Reports*, v. 12, n. 2277, p. 11, 2022.

BERGERON, C.; MARSTON, A.; GAUTHIER, R.; HOSTETTMAN, K. Screening of Plants Used by North American Indians for Antifungal, Bactericidal, Larvicidal, and Molluscicidal Activities. *International Journal de Pharmacognosy*, v. 34, n.4, p. 233-242. 1996.

CONSOLI, R; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil, Rio de Janeiro: Fiocruz 1994. 228p.

CHRISTOPHERS, R. S. *Aedes aegypti* the Yellow Fever Mosquito. London: Cambridge University Press. 1960. 739p.

COSTA, J.G.M; RODRIGUES, F.F.C; ANGÉLICO, M.R. Estudo químico-biológico dos óleos essenciais de *Hyptis martiusii*, *Lippia sidoides* e *Syzygium aromaticum* frente às larvas do *Aedes aegypti*. Revista Brasileira de Farmacognosia, Brasília, v. 15, n.4, p. 304-309, Out. Dez. 2005.

DIAS, J. M. C. S. Produção e utilização de biolarvicida bacteriano. Pesquisa Agropecuária Brasileira, n. 27, p. 59-76. 1992.

DULMAGE, L. M.; YOUSTEN, A. A.; SINGER, S. & LACEY, L. A. Guidelines for production of *Bacillus thuringiensis* h- 14 and *Bacillus sphaericus*. UNDP/World Bank/ WHO, Steering Committee to Biological of Vetores, Geneva. p. 59. 1990.

FINNEY, D. J. Probit analysis. 3.ed. Ran Nagar, New Delhi: S. Chand & Company Ltd. p. 333. 1981.

GUBLER, D.J. The changing epidemiology of yellow fever and dengue. Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis, n. 27, p. 319-330. 2004.

HEMINGWAY J, Ranson H. Insecticide resistance in insect vectors of human disease. Annu Entomol. 2000. 45: 371-391.

KETTLE, D. S. Medical and Veterinary Entomology. Oxon, UK: C. A. B. Internacional; Wallingford, 1992. 658 p.

KELENCOM, A. Novas atividades biológicas em antigos metabólitos: ácido oleanólico e eugenol de *Eugenia caryophyllata*. Revista Brasileira de Farmacognosia, Rio de Janeiro, n.12, p. 70-71, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/ SUPERINTENDÊNCIA DE CAMPANHAS DE SAÚDE PÚBLICA. Resumo dos Principais Caracteres morfológicos diferenciais do *Aedes aegypti* e *Aedes Albopictus*. 38 p. Brasília: 1989.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS. Boletim Epidemiológico - Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas: semanas epidemiológicas 35 de 2023, v. 54, p. 1-24. 2023.

MOSSA, ABDEL-TAWAB; MOHAFRASH, SAMIA; CHANDRASEKARAN, NATARAJAN. Safety of Natural Insecticides: Toxic Effects on Experimental Animals. BioMed Research International, v. 2018, p. 1-17, 2018.

NASCIMENTO, LUCIANO; MELNYK, ANASTASIIA. A química dos pesticidas no meio ambiente e na saúde. Revista Mangaio Acadêmico, v. 1, n. 1, p. 54-61, 2016.

OMS - Organização Mundial de Saúde. Consultations on the development of *Bacillus sphaericus* as a microbial larvicide. Bioassay method for the titration of *Bacillus sphaericus* preparations with RB 80 standart. TDV/BVC/SPHAERICUS/85.3. 24P. 1985.

PINHEIRO, V. C. S. Controle do Dengue em Manaus-AM: Estudo da positividade/produtividade larvária, viabilidade dos ovos e investigação por RT-PCR dos sorotipos do vírus dengue em *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae) 2005. 156 p. Tese (Doutorado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

RODRIGUES, A. M. Larvicidal activity of *Annona mucosa* Jacq. extract and main constituents rolliniastatin 1 and rollinicin against *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. Industrial Crops and Products, ISSN 0926-6690, v. 169, n. 113, p. 678, 2021.

SCHMIDT, L. F. Efeito de extratos naturais de origem vegetal sobre esporos de *Desulfotomaculum nigrificans*. Campinas: Universidade de Campinas, 1994. Tese de Doutorado.

SILVÉRIO, M. R. S. Plant natural products for the control of *Aedes aegypti*: the main vector of important arboviruses. Molecules, v. 25, p. 3484, 2020.

SPLETOZER, A. G. Plantas Com Potencial Inseticida: Enfoque Em espécies amazônicas. Ciência Florestal, v. 31, n. 2, p. 974-97, 2021.

SILVA, THAYNÁ RHAYSSA BATISTA DA; COSTA, POLYANA FELIPE FERREIRA DA; SANTOS, SOLANGE LAURENTINO DOS. Perigos no uso de agrotóxicos pela saúde pública no controle vetorial do *Aedes aegypti* (perigos no uso de agrotóxicos pela saúde pública). Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais, ISSN 2238-8052, v. 9, p. 1-17, 2020.

SILVA, RAYANE CRISTINE SANTOS DA. Composição química, atividade larvicida, repelente e deterrente da ovoposição de *Aedes aegypti* do óleo essencial de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett (Burseraceae). Universidade Federal de Pernambuco, p. 52, 2013.

WHO - World Health Organization. Resistance of vectors and reservoirs of disease to pesticides. Technical Report Series, n. 737. 1980.

TADEI, W. P. Controle da malária na Amazônia. In. 7º Reunião Especial da SBPC, Manaus. 2001. Ciência n. 1, p. 6. 2001.

VIANA, GLAUTEMBERG DE ALMEIDA; SAMPAIO, CAROLINE DE GOES; MARTINS, VICTOR EMANUEL PESSOA. Produtos naturais de origem vegetal como ferramentas alternativas para o controle larvário de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Journal of Health & Biological Sciences, v. 6, n.4, p. 449-462, 2018.