



AÇÃO INSETICIDA DE EXTRATOS BOTÂNICOS SOBRE LARVAS DE *Anopheles darlingi* (DIPTERA, CULICIDAE).

Isabela Ribeiro de Albuquerque
Universidade Federal do Amazonas
isabelaalbuquerque364@gmail.com

Adriana Dantas Gonzaga de Freitas
Universidade Federal do Amazonas
adrianadantas1@gmail.com

Janaina da Costa Nogueira Nobre
Universidade Federal do Amazonas
jana-nogueira@hotmail.com

Maria Inês Braga de Oliveira
Universidade Federal do Amazonas
maryabraga@hotmail.com

Waldireny Caldas Rocha
Universidade Federal do Amazonas
wal2002@gmail.com

RESUMO

A malária é uma doença infecciosa causada por determinadas espécies de protozoário *Plasmodium* spp. e são transmitidas pelo vetor *Anopheles* sp. Além de ser um problema grave de saúde pública, não há vacina específica para essa doença. Dessa forma, este trabalho buscou analisar o potencial inseticida de extratos botânicos de frutos como tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), pupunha (*Bactris gasipaes*) e das pimentas de cheiro e murupi (*Capsicum chinense*). Foram realizadas coletas, secagem e trituração do material vegetal. Os extratos foram obtidos por meio do ultrassom utilizando solventes hexano e acetato de etila. As concentrações foram obtidas (0,25, 0,050, 0,075 e 0,1 mg/mL⁻¹) e aplicadas em recipientes contendo água ultrapura e larvas do mosquito para verificar a eficiência dos extratos como inseticidas. A posteriori, foram realizados testes de variância (ANOVA) e Tukey, em 5% de probabilidade para verificar a mortalidade das larvas. Todos os extratos causaram mortalidade dos organismos nas concentrações testadas, diferindo do controle negativo com valor de $p < 0,05$. Para o extrato de *A. aculeatum* e *C. chinense*, foi possível obter CL50 estimada de 0,04360 e 0,04353 mg mL⁻¹ respectivamente, valores significativos estatisticamente ($p < 0,05$) e com bom ajuste aos dados (R^2), sendo o extrato da pimenta de cheiro mais eficiente na mortalidade por apresentar valor de CL50 menor que o obtido com o extrato de *A. aculeatum*.

Palavras-Chave: *Anopheles darlingi*; Extratos botânicos; Inseticidas.



1. INTRODUÇÃO

A malária é uma doença infecciosa de grande importância para a saúde pública, sendo os primeiros registros datados de 2700 a. C. Segundo WHO (2022), cerca de 600 mil pessoas morrem por ano, sendo a maioria crianças. A doença é causada por algumas espécies do gênero *Plasmodium*, protozoário que infecta mosquitos do gênero *Anopheles*, principalmente *A. darlingi*. Os principais parasitas são *P. vivax*, e *P. falciparum*, sendo o primeiro mais encontrado na Amazônia, e o segundo, causador da forma mais grave da doença (Gomes *et al.*, 2018; LOREIRO, 2018).

A transmissão ao homem ocorre através da picada da fêmea do mosquito, que ao fazer o repasto sanguíneo para maturação dos ovos, injeta esporozoítos na corrente sanguínea do hospedeiro vertebrado, no qual invadem os hepatócitos dando continuidade ao ciclo, ou ainda infectam eritrócitos (ROCHA, 2020). As principais complicações causadas pelo *Plasmodium falciparum* são as síndromes da malária cerebral, anemia grave e dificuldade respiratória (GUEDES *et al.*, 2022).

Dentre as ações de combate à doença, os extratos vegetais surgem como substitutos de inseticidas convencionais. Isso se dá pela produção de compostos orgânicos, que são substâncias advindas do metabolismo da planta e de microrganismos endofíticos. Essas moléculas são utilizadas pela planta a fim de combater microrganismos patogênicos e insetos predadores (ASSUNÇÃO, 2010; DE FREITAS *et al.*, 2019; FADIJI; BABALOLA, 2020). Por isso, os extratos naturais podem servir como larvicidas, repelentes, atrativos para a fêmea realizar ovoposição e ainda inibirem o desenvolvimento do mosquito (MENDES, 2018).

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o potencial inseticida de extratos botânicos em larvas de *Anopheles darlingi*.

3. METODOLOGIA

Para obtenção dos extratos, foram realizadas coletas, secagem e trituração do material vegetal. O material resultante advindo da trituração foram submetidos a extrações por meio do ultrassom utilizando solventes como: hexano e acetato de etila. Foram utilizados 40 gramas de material vegetal seco para 400 mL de solvente para a extração. Após a evaporação total do solvente por evaporador rotatório, o extrato bruto foi pesado para obtenção das concentrações 0,025, 0,050, 0,075 e 0,1 mg/mL⁻¹, utilizadas no teste de mortalidade de larvas e de concentração letal (CL50). Cada tratamento foi composto por cinco repetições, sendo 10 larvas para cada repetição. O experimento foi realizado com um grupo de larvas alimentadas e outro com larvas não alimentadas. Para o controle negativo, cinco recipientes continham apenas água, cada um com 10 larvas. O experimento foi conduzido em uma sala climatizada, na temperatura de 27°C e umidade média de 70%. Foram utilizadas larvas do terceiro estágio de *A. darlingi*, devidamente preparadas para o ensaio, onde foram inseridas em recipientes contendo água ultrapura. Cada extrato foi colocado nesses recipientes de forma que a concentração permanecesse a mesma em todas as cinco repetições. Depois da aplicação, as larvas foram observadas por 4 dias a fim de verificar se houve mortalidade. Depois, foram realizados testes de variância (ANOVA) e Tukey, em 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do teste de Friedman e do teste Tukey, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos com e sem alimentação, apresentando o valor de $p=0,648$. Dessa forma, optamos por utilizar os dados referentes aos tratamentos sem alimentação para verificar a



concentração letal capaz de causar 50% de mortalidade (CL50).

Tabela 1. Valores da concentração letal (CL50) para os extratos testados em larvas de *A. darlingi*.

Extrato	Nº de larvas por extrato	CL50 (95% IC) (mg mL ⁻¹)	95% IC	R ²
<i>A. aculeatum</i>	50	0,04360	2,64 – 4,78	0,99
<i>B. gasipaes</i>	50	-	-	0,85*
<i>C. chinense</i> (de cheiro)	50	0,04353	2,9 – 3,8	0,99
<i>C. chinense</i> (murupi)	50	-	-	0,84*

IC: Intervalo de Confiança. * Abaixo do ideal para calcular a CL50 no software GraphPad Prism 5.0.

A potencialidade de extratos botânicos varia de acordo com a espécie vegetal, a composição, origem e os mecanismos de ação por ela utilizados contra a praga em questão (MIRANDA, 2018). Nesse estudo, todos os extratos testados apresentaram ação larvicida contra *A. darlingi* e obtiveram eficiência, no entanto, houveram diferenças quanto aos valores de CL50 para cada um.

De acordo com Cheng *et al* (2003), compostos com valores de CL50 > 0,1mg mL⁻¹ são considerados ineficientes, eficientes quando apresentarem valores de concentração de 0,05 a 0,1mg mL⁻¹ e altamente eficientes quando substâncias ou compostos obtiverem valores de CL50 < 0,05mg mL⁻¹. Dentre os extratos testados, dois apresentaram valores de CL50 menores que 0,05mg mL⁻¹, *A. aculeatum* (0,0436mg mL⁻¹) e *C. chinense* variedade cheiro (0,0435mg mL⁻¹), dessa forma, os dois extratos obtiveram uma alta atividade larvicida contra *A. darlingi*.

Embora o extrato metanólico da polpa de *A. aculeatum* tenha apresentado baixa eficiência quanto à atividade larvicida contra *A. aegypti*, segundo Pinto (2012), e Miranda (2018) ter obtido ineficiência utilizando óleos fixos de *A. aculeatum*, o presente estudo obteve resultado positivo, considerado altamente eficiente quanto à atividade larvicida do extrato hexânico da mesma espécie contra *A. darlingi*. Sendo assim, as diferenças entre resultados podem estar relacionadas a diversos fatores, dentre eles o solvente utilizado, método aplicado ou ainda à espécie do organismo teste.

Segundo De Sousa *et al.*, (2023), além do consumo alimentício do fruto de *A. aculeatum*, pesquisas têm demonstrado o potencial farmacológico de substâncias isoladas da casca, dentre eles o potencial antioxidante, antimicrobiano e antidiabético. Dessa forma, a atividade larvicida de *A. aculeatum* obtida nesse estudo pode ter advindo dos compostos fenólicos, metabólitos secundários que, dentre suas atividades, auxiliam na defesa da planta contra agentes patogênicos, e que de acordo com Oliveira (2023), foram observados tanto na casca quanto na polpa através da caracterização fitoquímica.

Os resultados referentes à atividade larvicida de *C. chinense* para as variedades de cheiro e murupi foram positivos, porém houve diferença quanto aos valores de CL50, sendo a variedade de cheiro, mais eficaz contra larvas de *A. darlingi*. Tendo em vista que o teor de metabólitos difere entre as variedades, é possível que o mesmo tenha ocorrido entre as variedades testadas nesse estudo.

5. CONCLUSÕES

Os extratos de *A. aculeatum* e *C. chinense* (pimenta de cheiro) obtiveram resultados eficientes



demonstrando potencial atividade biológica contra larvas de *A. darlingi*, sendo assim boas alternativas a compostos larvicidas, porém, é preciso estudos complementares.

REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, M. M. C. Fungos endofíticos isolados de folhas de bananeira (*Musa* spp.) e seleção de antagonistas a fitopatógenos dessa cultura. Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação Biologia de Fungos, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.
- CHENG, S.S.; CHANG, H. T.; CHANG, S. T.; CHEN, W. J. Bioactivity of selected plant essential oil against the yellow fever mosquito *Aedes aegypti* larvae. **Bioresource Technology**, v. 89, n. 1, p. 99-102, 2003.
- DE FREITAS, M. Z., ALBINO, A. M., DE SOUZA, P. G., DOS SANTOS PIRES, L. S., DA CUNHA, A. E. F. L., CAVALCANTE, F. S. A., & LIMA, R. A. Avaliação da atividade larvicida do extrato etanólico dos frutos de *Solanum crinitum* LAM. (Solanaceae) para o controle de imaturos de *Aedes aegypti* (Dípteras, Culicidae). **Biota Amazônia**, v. 9, n. 3, p. 20-23, 2019.
- DE SOUSA, M. L. R., DE ALBUQUERQUE, I. R., MOURA, L. P. R., DA ROCHA, B. S., DA COSTA NOGUEIRA, J., & DE FREITAS, A. D. G. Potencial antimicrobiano dos extratos metanólicos das plantas *Astrocaryum aculeatum* (tucumã) e *Turnera subulata* (flor do Guarujá) frente a isolados de bactérias patogênicas. **Revista Valore**, v. 8, p. 8065, 2023.
- FADIJI, A. E.; BABALOLA, O. O. Elucidating mechanisms of endophytes used in plant protection and other bioactivities with multifunctional prospects. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 8, p. 467, 2020.
- GUEDES, D. R. S.; SILVA, I. B. do N. ; SILVA, A. R. do N. ; SOUZA, T. M. N. de ; SOARES, L. E. B. ; FIGUEIREDO, L. M. M. S. de ; DIAS, J. A. B.; VITAL JÚNIOR, A. C. The epidemiological incidence of malaria in northeastern Brazil (2010-2019): control and challenges for elimination. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 11, p. e74111133335, 2022.
- GOMES, A. P., VITORINO, R. R., MENDES, T. A., PEREIRA, S. de O., MIGUEL, P. S. B., BRAGA, L. M., MOREIRA, T. R., & SANTANA, L. A. A infecção pelo gênero *Plasmodium*: epidemiologia, profilaxia e controle no Brasil. **VITTALLE - Revista De Ciências Da Saúde**, 30(2), 47-58, 2018.
- LOUREIRO, A. C. Diversidade em genes relacionados à resistência a inseticidas e ritmos biológicos em *Anopheles darlingi* ROOT 1926. 2018. 112 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Parasitária). Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.
- MENDES, A. M. S. Análise da bioatividade dos extratos obtidos das folhas do cambará de chumbo (lantana camara), frente as larvas do mosquito *Aedes aegypti*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS). Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.
- MIRANDA, D. T. M. Atividade antimicrobiana e larvicida de óleos fixos e extratos brutos de cinco espécies vegetais da Amazônia. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Departamento de Pós-Graduação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 97 f, 2018.
- OLIVEIRA, E. V.; DA SILVA LARANJEIRA, R. K.; DE LIMA YAMAGUCHI, K. K. Uso do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) em cosmético: caracterização química e elaboração de sabonetes artesanais. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, v. 7, n. 1, p. 177-191, 2023.
- PINTO, P. S. Caracterização molecular de óleos fixos de alguns frutos da região Amazônica, 2012. 113f. Tese (Doutorado em química) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.
- ROCHA, E. M. Seleção de espécies bacterianas cultiváveis, simbioses de *Anopheles darlingi* (Root, 1926), para o controle da malária por paratransgênese. 2020. 90 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.



WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World malaria reporte 2022**. World Health Organization, 2022.

AGRADECIMENTOS

Em especial às minhas orientadoras, que são pessoas incríveis, à equipe do Laboratório de Pesquisa em Microbiologia da Universidade Federal do Amazonas, aos amigos, e ao CNPq pelo apoio financeiro.