

AValiação DA REPELÊNCIA DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE UMA PLANTA DO GÊNERO *Croton* (EUPHORBIACEAE) SOBRE *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE)¹

Jéssica Alves Menezes², Pedro Lucas Souza Andrade², Rafaela Brito Ribeiro Santos³, Ana Luíza Oliveira Silva², José Vital De Castro Neto², Ana Carolina Ramos Barreto², Simone Andrade Gualberto⁴, Débora Cardoso da Silva⁴.

RESUMO

O aumento da incidência de arboviroses transmitidas por *Aedes aegypti* tem reforçado a necessidade de estratégias eficazes de proteção individual e controle de vetores. Este estudo objetivou avaliar a repelência do extrato hidroalcoólico de *Croton heliotropiifolius* sobre *A. aegypti*. Para os bioensaios, foram utilizados 50 mosquitos fêmeas (linhagem Rockefeller) por repetição, com até 6 dias de vida e cada tratamento com 3 repetições. Os Tratamentos foram os extratos nas concentrações de 1 mg, 5 mg, 10 mg, 15 mg e 20 mg adicionados a um creme não iônico. O controle positivo constou de DEET + creme e o controle negativo apenas o creme. Os mosquitos eram atraídos pela solução açucarada em alimentadores artificiais, mantidas aquecidas com glicerina a 37°C. Cada tratamento foi colocado sobre uma área demarcada onde a emulsão foi aplicada. A repelência foi avaliada a partir da quantidade de pousos durante 1 minuto. Os resultados mostraram uma tendência decrescente na quantidade de pousos. A Concentração Efetiva 50 (CE₅₀) foi de aproximadamente 0,24 mg, enquanto CE₉₅ foi estimada em 10,42 mg. Foi observado que nas menores concentrações testadas do extrato conferiram repelência contra mosquitos. Dessa forma, *C. heliotropiifolius* apresenta potencial como repelente, podendo ser incorporada em estratégias de controle integrado do *A. aegypti*.

PALAVRAS-CHAVE: Controle Integrado, Inseticida Botânico, Mosquito da Dengue, Vetores.

ANALYSIS OF THE REPELLENCY OF THE HYDROALCOHOLIC EXTRACT OF A PLANT OF THE GENUS *Croton* (EUPHORBIACEAE) ON *Aedes Aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE)

ABSTRACT

The increase in the incidence of arboviruses transmitted by *Aedes aegypti* has reinforced the need for effective strategies for individual protection and vector control. This study aimed to evaluate the repellency of the hydroalcoholic extract of *Croton heliotropiifolius* on *A. aegypti*. For the bioassays, 50 female mosquitoes (Rockefeller strain) were used per repetition, up to 6 days old, with each treatment repeated 3 times. The treatments were extracts at concentrations of 1 mg, 5 mg, 10 mg, 15 mg, and 20 mg added to a non-ionic cream. The positive control consisted of DEET + cream, and the negative control consisted of cream alone. The mosquitoes were attracted by a sugar solution in artificial feeders, kept warm with glycerine at 37°C. Each treatment was placed on a marked area where the emulsion was applied. Repellency was assessed based on the number of landings during 1 minute. The results showed a decreasing trend in the number of landings. The Effective Concentration 50 (EC₅₀) was approximately 0.24 mg,

while EC95 was estimated at 10.42 mg. It was observed that the lowest concentrations of the extract tested provided repellency against mosquitoes. Thus, *C. heliotropiifolius* has potential as a repellent and can be incorporated into integrated control strategies for *A. aegypti*.

KEYWORDS: Botanical Insecticide, Dengue Mosquito, Integrated Control, Vectors.

INTRODUÇÃO

O *Aedes aegypti* L. 1762, é um mosquito de hábito, preferencialmente, diurno adaptado ao ambiente urbano, e antropofílico. Considerada uma espécie cosmopolita devido ao seu típico modo de reprodução e ampla distribuição pelas regiões tropicais e subtropicais, encontrados, principalmente, em ambientes urbanos. Desenvolvendo populações domésticas devido ao seu estado significativo de sinantropia (Braga & Valle, 2007a).

O *A. aegypti* foi inicialmente identificado como transmissor da febre amarela em 1881 e, posteriormente, da dengue em 1906. Atualmente, é considerado o principal vetor de arboviroses no Brasil, incluindo também Chikungunya e Zika, tornando-se de grande relevância epidemiológica. O controle dessas doenças depende principalmente do combate ao vetor, já que a vacinação contra Dengue ainda não está amplamente disponível e não existem vacinas para Chikungunya e Zika (Braga & Valle, 2007b; Braga & Valle, 2007c; Brasil, 2025).

O uso de plantas para a fabricação de inseticidas botânicos vem sendo pesquisados como mais uma alternativa de controle menos prejudicial ao meio ambiente e à saúde pública, além de reduzir o risco de resistência em insetos. A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, abrigando cerca de 932 espécies de plantas cuja adaptações ao clima semiárido estimularam produção de metabólitos secundários. Esses compostos atuam na defesa contra a herbívora, cujos estudos têm constatado o potencial inseticida (CRUZ et.al., 2016; CARVALHO et.al., 2016).

Este estudo teve como o objetivo avaliar a repelência do extrato hidroalcoólico de *Croton heliotropiifolius* Kunt 1817 sobre *Aedes aegypti*. Testando a hipótese de que a aplicação de repelentes de origem botânica, pode afastar o mosquito na área tratada.

MATERIAIS E MÉTODOS

As fêmeas de *A. aegypti* (linhagem *Rockefeller*) utilizadas no experimento foram provenientes de ovos cedidos pelo Laboratório de Pesquisa de Toxicologia da UFPE e criadas no Laboratório de Pesquisa de Inseticidas Naturais da UESB, conforme metodologia Sousa et. al. (2023).

O *C. heliotropiifolius*, foi coletado no Morro Alto da Via Cruzes (15° 15' 13" S e 40° 15' 20" W), Itapetinga-BA. As folhas foram lavadas, secas em estufa a 40 °C por 24 h e colocadas em sacos plásticos e armazenadas no freezer (-15°C) por sete dias.

O extrato hidroalcoólico (HE) foi obtido a partir de 100 g de folhas em 1L de etanol 70% (v/v) por percolação exaustiva, seguido de remoção do álcool em rota-evaporador a 50 °C e 30 rpm. O HE foi colocado em tubos Falcon (30ml) e no concentrador de amostras a 40 °C por 24 h.

Os bioensaios seguiram a metodologia de WHO (2009) adaptada. Os Tratamentos foram os extratos nas concentrações de 1 mg, 5 mg, 10 mg, 15 mg e 20 mg do HE e adicionados a um creme comercial não iônico. O controle positivo constou de creme com DEET e o negativo apenas o creme. Para cada tratamento, três repetições. Cada repetição consistiu em uma gaiola com 50 fêmeas, de até 6 dias após a emergência.

O alimentador artificial constou de tubos Falcon de 50 mL contendo glicerina aquecida a 37°C, vedados com filme de poliéster e Parafilm-M® (Sousa et. al., 2023), e com solução açucarada como atrativo para as fêmeas. Os mosquitos, mantidos em jejum por 24 h, foram expostos aos tratamentos. A emulsão foi aplicada em uma área de 7 cm² na tampa telada das gaiolas, e a repelência foi avaliada pela contagem de pousos durante 1 minuto, incluindo controles positivo e negativo.

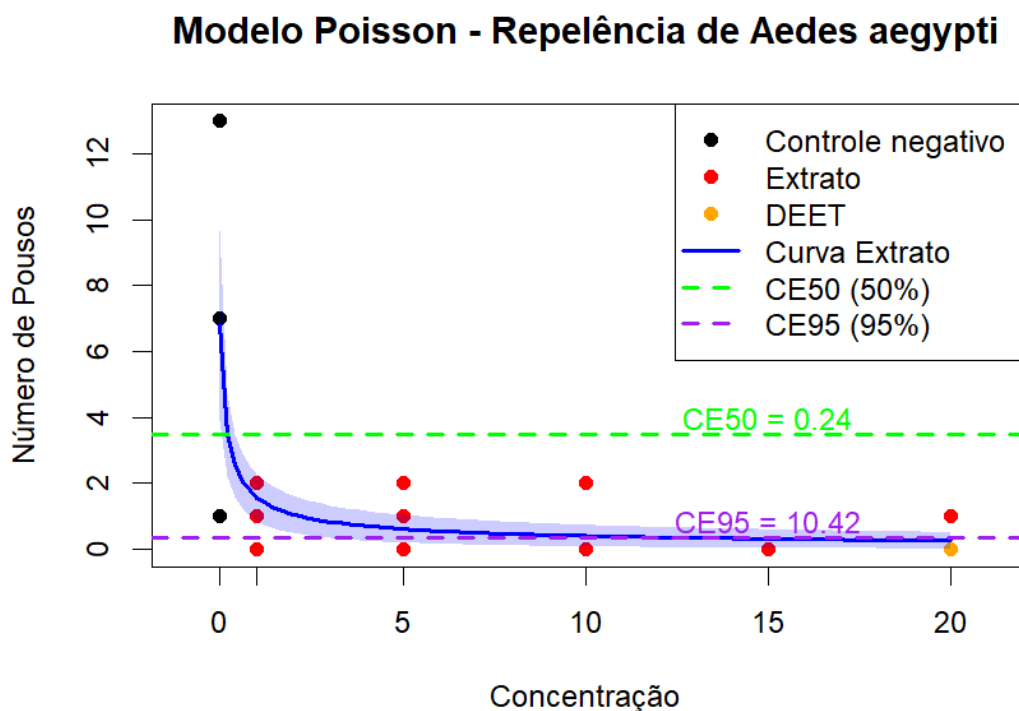
O experimento foi inteiramente casualizado, com dados tabulados em Excel e curvas de Concentração Efetiva (CE) estimadas no R Studio (R Core Team, 2025, v.4.5).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o modelo linear generalizado (GLM) com distribuição de Poisson, o resultado observado foi considerado variável em resposta ao número de pousos de *Aedes aegypti* nas diferentes concentrações do extrato testada. A avaliação de repelência do extrato hidroalcoólico de *Croton heliotropiifolius* indicou Concentrações Efetivas de 0,24 mg (CE50) e 10,42 mg (CE95). O GLM mostrou que o número de pousos diminuiu conforme aumentava a concentração do extrato, evidenciando efeito repelente.

O gráfico (Figura 1) demonstra tendência decrescente, indicando que a menor concentração testada já alcança o CE50, enquanto concentrações mais altas, próximas a 10,42 mg, são necessárias para atingir aproximadamente 95% de repelência. Esses dados confirmam o efeito dose-dependente do extrato, mostrando que as menores doses já produzem efeito repelente, mas concentrações maiores são requeridas para repelência quase total.

FIGURA 1. Modelo de regressão de Poisson para estimativa da repelência de *Aedes aegypti* em função das concentrações do extrato hidroalcoólico de *Croton heliotropiifolius*. Os pontos representam os valores observados: controle negativo (vermelho), DEET (preto) e extratos (azul). A linha contínua azul corresponde à curva ajustada, com intervalo de confiança sombreado. As linhas tracejadas indicam as concentrações efetivas CE_{50} (verde, 0,24) e CE_{95} (roxo, 10,42).



Fonte: Andrade, 2025.

Segundo Alencar (2016), em uma análise de HPCL foi possível encontrar no extrato etanólico das folhas de *C. heliotropiifolius* os seguintes compostos: flavonoides (quercetina, rutina, apigenina, luteolina e kaempferol) e ácidos fenólicos (gálico, clorogênicos e ácidos cafeico). Estes compostos revelados pela análise podem explicar o indício do porquê há potencial de repelência no extrato testado contra o *A. aegypti*. O efeito repelente produzido pelo HE, provavelmente, é proveniente dos metabólitos secundários presentes nas plantas que apresentam bioatividade (Cruz et.al., 2026; Torres et al., 2021).

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

O extrato hidroalcoólico de *Croton heliotropiifolius* demonstrou bioatividade como repelente contra o *Aedes aegypti*. Corroborando com a hipótese de que a aplicação do repelente, de origem botânica, pode reduzir a presença do mosquito na área tratada, quando comparada ao DEET.

AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq;
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB;
Laboratório de Pesquisa de Inseticidas Naturais – LAPIN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALENCAR, G. O. et al. Atividade antiparasitária e citotóxica do extrato etanólico de folhas de *Croton heliotropiifolius* Kunth (Euphorbiaceae). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 797–803, 2016.
2. BRAGA, Ima Aparecida; VALLE, Denise. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. *Epidemiologia e Serviço de Saúde*, Brasília, v. 16, n. 4, p. 279-293, 2007a.
3. BRAGA, Ima Aparecida; VALLE, Denise. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 113-118, jun. 2007b.
4. BRAGA, Ima Aparecida; VALLE, Denise. *Aedes aegypti*: vigilância, monitoramento da resistência e alternativas de controle no Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 16, n. 4, p. 295-302, dez. 2007c.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Dengue e outras arboviroses. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/coes/dengue-e-outras-arboviroses>. Acesso em: 10 mar. 2025.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Monitoramento das arboviroses. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti/monitoramento-das-arboviroses>. Acesso em: 10 mar. 2025.
7. CAVALCANTI, D. F. G.; DA SILVEIRA, D. M.; DA SILVA, G. C. Aspectos e potencialidades biológicas do gênero *Croton* (Euphorbiaceae) Biological aspects and potentialities of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). *Brazilian Journal of Development*, v. 6, 2020.
8. CRUZ, R. C. D. Avaliação do potencial inseticida das folhas de *Croton argyrophyllus* (Euphorbiaceae) sobre o *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) e toxicológica sobre *Mus musculus* (Rodentia: Muridae). Dissertação de mestrado-Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2016.
9. SOUSA, D.L.; XAVIER, E.O.; CRUZ, R.C.S.; SOUZA, I.A.; OLIVEIRA, R.A.; SILVA, D.C.; GUALBERTO, S.A.; FREITAS, J.S. Chemical composition and repelente potential os essential oil from *Croton tetradenius* (Euphorbiaceae) leaves against

Aedes aegypti (Diptera: Culicidae). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 47 (2023): 1025-1049.

10. TORRES, M. da C. de M.; DA LUZ, M. A.; DE OLIVEIRA, F. B.; BARBOSA, A. J. C.; DE ARAÚJO, L. G. Composição química do óleo essencial das folhas de *Croton heliotropiifolius* Kunth (Euphorbiaceae). *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 15862–15872, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n2 284.
11. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for efficacy testing of mosquito repellents for human skin. Geneva, 2009.