

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DETERRENTE DE OVIPOSIÇÃO DOS
ÓLEOS
ESSENCIAIS DAS FOLHAS DE *Croton sp.* E *Croton ssp.* CONTRA *Aedes
aegypti*¹

Ana Luíza Oliveira Silva², Daniel Lobo Sousa³, Jéssica Alves Menezes⁴, Pedro Lucas Souza de Andrade⁵, Débora Cardoso da Silva⁶, Janaína Silva de Freitas⁷

RESUMO

O *Aedes aegypti* é um vetor de relevância global, responsável pela transmissão de arboviroses como dengue, zika e chikungunya, o que reforça a necessidade de alternativas sustentáveis de controle. Entre elas, óleos essenciais se destacam por sua composição volátil e atividades larvicidas, repelentes e deterrentes de oviposição. Este estudo avaliou o potencial deterrente de óleos essenciais extraídos de folhas de duas espécies do gênero *Croton*, em diferentes volumes de diluição. As folhas foram coletadas, secas em estufa a 40 °C por 12 h e hidrodestiladas em Clevenger modificado, por três horas. Os óleos foram armazenados em frascos âmbar refrigerados até os ensaios. Bioensaios foram conduzidos com fêmeas de *Ae. aegypti*, sob condições controladas de temperatura e umidade. Os tratamentos consistiram em soluções aquosas dos óleos a 5% e 2,5%, dispersas em 1 L e 0,5 L, utilizando Tween 80 a 5% como controle. Após 90 h, os ovos foram contados e calculado o índice de atividade de oviposição (IAO), com análise pelo teste t de Student ($p < 0,05$). Em 1 L, os óleos mostraram deterência sem diferenças significativas com o controle, enquanto em 0,5 L o efeito foi mais acentuado, com destaque para *Croton sp.* a 5%, que diferiu estatisticamente. Os resultados confirmam o potencial dos óleos de *Croton* como agentes deterrentes, e reforçam a necessidade de mais estudos para validar sua eficácia em maiores volumes e apoiar o desenvolvimento de produtos naturais viáveis para o controle vetorial.

PALAVRAS-CHAVE: Caatinga, Controle biológico, Dengue, Hidrodestilação.

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - IC-UESB

² Graduanda em Ciências Biológicas, 202110441@uesb.edu.br

³ Mestre em Ciências Ambientais, daniellobo2017@hotmail.com

⁴ Graduanda em Ciências Biológicas, 202220455@uesb.edu.br

⁵ Graduando em Ciências Biológicas, 202020048@uesb.edu.br

⁶ Profa. Dra. da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, dsilva@uesb.edu.br

⁷ Profa. Dra. da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, janainafreitas@uesb.edu.br

EVALUATION OF THE DETERRING ACTIVITY OF OVIPOSITION OF
ESSENTIAL OILS FROM THE LEAVES OF *Croton* sp. AND *Croton* ssp.
AGAINST *Aedes aegypti*

ABSTRACT

Aedes aegypti is a vector of global significance, responsible for the transmission of arboviruses such as dengue, Zika, and chikungunya, highlighting the need for sustainable control alternatives. Among these, essential oils stand out due to their volatile composition and larvicidal, repellent, and oviposition-deterrent activities. This study evaluated the deterrent potential of essential oils extracted from the leaves of two *Croton* species, at different dilution volumes. The leaves were collected, dried in an oven at 40 °C for 12 hours, and hydro-distilled in a modified Clevenger, for three hours. The oils were stored in refrigerated amber bottles until the assays. Bioassays were conducted with female *Ae. aegypti* under controlled temperature and humidity conditions. The treatments consisted of aqueous solutions of the oils at 5% and 2.5%, dispersed in 1 L and 0.5 L, using 5% Tween 80 as a control. After 90 hours, the eggs were counted and the oviposition activity index (OAI) was calculated, with analysis using Student's t-test ($p < 0.05$). In 1 L, the oils showed deterrent effects without significant differences compared to the control, while in 0.5 L the effect was more pronounced, particularly for *Croton* sp. at 5%, which differed statistically. The results confirm the potential of *Croton* oils as deterrent agents and emphasize the need for further studies to validate their efficacy at larger volumes and support the development of viable natural products for vector control.

KEYWORDS: Biological control, Caatinga, Dengue, Hydrodistillation.

INTRODUÇÃO

O *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) constitui um dos mais relevantes desafios para a saúde pública mundial, devido à sua ampla distribuição em áreas tropicais e subtropicais e à capacidade de transmitir arboviroses de alto impacto, como dengue, zika e chikungunya (DIVE, 2019). O aumento da incidência desses mosquitos dificulta o controle do vetor, agravado pela urbanização desordenada e pela adaptação do inseto a criadouros artificiais. Os métodos tradicionais de combate, baseados principalmente no uso de inseticidas químicos, apresentam limitações expressivas, já que o uso indiscriminado promove resistência populacional, além de danos ambientais e riscos à saúde humana (Stanczyk *et al.* 2013). Nesse cenário, alternativas naturais e de baixo impacto ambiental são necessárias. Entre elas, destacam-se os óleos essenciais, que têm se mostrado promissores por sua composição complexa e por apresentarem compostos voláteis com ação repelente e larvicida (Butnariu *et al.*, 2018; Lopes *et al.*, 2025; Sousa *et al.*, 2023).

Pesquisas com espécies do gênero *Croton* quanto à atividade deterrente de

oviposição apontaram efeitos significativos em formulações de pequeno volume, geralmente inferiores a 200mL (Santos *et al.*, 2014). Contudo, a extrapolação desses resultados envolvendo o gênero *Croton* para contextos de larga escala ainda é pouco explorada. A formulação em volumes maiores, como 1 L e 0,5L, é essencial para verificar se os efeitos se mantêm em condições mais realistas de aplicação, possibilitando avaliar a viabilidade prática e econômica desses compostos.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial deterrente de oviposição dos óleos essenciais de folhas de *Croton sp* e *Croton ssp*, testados em diferentes diluições.

MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas de *Croton sp.* e *Croton ssp.* foram coletadas na Floresta Nacional de Contendas do Sincorá, no dia 6 de fevereiro de 2025, secas em estufa por 12 h a 40°C e submetidas à extração de óleos essenciais por hidrodestilação em aparelho de Clevenger modificado durante três horas (SOUSA *et al.*, 2023). Os óleos foram armazenados em frascos âmbar refrigerados até a realização dos bioensaios.

No bioensaio, utilizou-se fêmeas adultas de *Ae. aegypti* com até 10 dias de vida, mantidas em condições controladas de temperatura (27 ± 2 °C) e umidade relativa ($70 \pm 5\%$). Foi oferecido sangue de *Capra aegagrus hircus* (Lineu, 1758) às fêmeas para maturação dos ovos, segundo a metodologia de Costa-da-Silva *et al.* (2013). Para uso do sangue, a pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética no uso de animais (CEUA-UESB) e seus complementos sob registro: 242/2024. Após três dias, foram preparados diferentes recipientes contendo papel filtro como substrato de oviposição. Paralelamente, os óleos essenciais foram diluídos em Tween 80 na proporção de 1:1 e dispersos nos volumes de 1L e 0,5L de água deionizada nas concentrações de 5 e 2,5%. As concentrações correspondentes de cada volume foram avaliadas em uma determinada gaiola, onde foram colocados em cantos opostos ao controle negativo, Tween 80 a 5%. O experimento foi conduzido em triplicata. Após 90 horas, os papéis filtro com ovos foram retirados, secos e os ovos contados usando estereomicroscópio.

Os resultados foram expressos pelo índice de atividade de oviposição (IAO) $IAO = \frac{NT - NC}{NT + NC}$, conforme Kramer e Mulla (1979), onde NT indica o número de ovos depositados no tratamento e NC ao número de ovos no controle. Valores de

IAO iguais a zero indicam ausência de preferência entre tratamento e controle, valores positivos indicam atração para a oviposição no tratamento e valores negativos indicam deterrência de oviposição. As médias foram submetidas ao teste t de Student ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na diluição de 1L, observou-se que ambos os óleos essenciais apresentaram atividade deterrente, com valores de IAO negativos para *Croton sp.* e positivos para *Croton ssp* (tabela 1).

TABELA 1. Índice de oviposição de dois óleos essenciais ovideterrente de *Aedes aegypti* por até 90h, quando diluído em 1L de água.

OEs	Concentração (mg/L)	IAO ¹	Média de ovos \pm SE ²	
			Tratamento	Controle
<i>Croton sp.</i>	5	-0,18	229 ^a \pm 78	381 ^a \pm 167
	2,5	-0,23	263 ^a \pm 44	447 ^a \pm 114
<i>Croton ssp.</i>	5	+0,17	523 ^a \pm 19	425 ^a \pm 142
	2,5	+0,15	274 ^a \pm 149	116 ^a \pm 32

IAO¹: índice de atividade de oviposição. \pm SE²: erro padrão. Médias seguidas com letras diferentes minúscula nas linhas diferem significativamente pelo teste-t, $P < 0,05$.

Apesar da tendência, não foram observadas diferenças significativas em relação ao controle ($p > 0,05$), sugerindo uma alta diluição da concentração dos óleos. Isso indica que, embora presentes, as moléculas bioativas não alcançaram concentração suficiente para alterar de forma significativa o comportamento de oviposição das fêmeas, o que pode ser explicado pela volatilidade natural dos óleos essenciais e sua dispersão em maiores volumes (Butnariu *et al.*, 2018; Warikoo *et al.* 2011).

Em contrapartida, na diluição de 0,5L, os resultados mostraram deterrência com índices negativos consistentes em quase todos os tratamentos, com destaque para *Croton sp.* a 5%, que diferiu estatisticamente do controle negativo (tabela 2).

Tabela 2. Índice de oviposição de dois óleos essenciais ovideterrente de *Aedes aegypti* por até 90h, quando diluído em 0,5L de água.

OEs	Concentração (mg/L)	IAO ¹	Média de ovos ± SE ²	
			Tratamento	Controle
<i>Croton sp.</i>	5	-0,75	28 ^a ±10	208 ^b ±18
	2,5	-0,75	17 ^a ±6	184 ^a ±82
<i>Croton spp.</i>	5	-0,69	36 ^a ±7	212 ^a ±67
	2,5	-0,65	71 ^a ±44	284 ^a ±119

IAO¹: índice de atividade de oviposição. ± SE²: erro padrão. Médias seguidas com letras diferentes minúscula nas linhas diferem significativamente pelo teste-t, $P < 0,05$.

Os resultados indicam o potencial real de uso em formulações deterrentes. Esse achado pode indicar que a eficácia dos óleos essenciais depende diretamente da concentração e da relação entre volume e dispersão dos compostos ativos.

Considerando que volumes muito reduzidos não se aplicam a cenários reais de controle, este estudo amplia a compreensão do potencial desses compostos e destaca a necessidade de formulações escaláveis, seguras e eficazes para uso em saúde pública.

CONCLUSÕES

Os óleos essenciais de *Croton sp.* e *Croton spp.* apresentaram efeito deterrente na oviposição de *Ae. aegypti*, dependente do volume testado. Em 1 L, não houve diferença significativa em relação ao controle, enquanto em 0,5 L, sobretudo com *Croton sp.* a 5%, ocorreu redução expressiva no número de ovos, confirmando seu potencial bioativo e a necessidade de ajustes em formulações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BUTNARIU, Monica; Ioan, Sarac. (2018). Essential Oils from Plants. Journal of Biotechnology and Biomedical Science. 1. 35-43. 10.14302/issn.2576-6694.jbbs-18-2489.
2. COSTA-DA-SILVA, A. L. et al. Glytube: A conical tube and parafilm M-based method as a simplified device to artificially blood-feed the dengue vector mosquito, *Aedes aegypti*. PLoS ONE, v. 8, n. 1, 2013.
3. (DIVE) Diretoria de Vigilância Epidemiológica. Vigilância e controle do *Aedes*

- aegypti* orientações técnicas para pessoal de campo. 2019. (<http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/publicacoes/DengueManual-Visualizacao.pdf>).
4. KRAMER, W. L.; MULLA, M. S. Oviposition attractants and repellents of mosquitoes: Oviposition responses of *Culex* mosquitoes to organic infusions. *Environmental Entomology*, v. 8, n. 6, p. 1111–1117, 1979.
 5. Lopes, P. H. R., Pereira, N. M. d. O., da Rocha, M. N., Marinho, M. M., Guedes, J. M., Rodrigues, T. H. S., Do Vale, J. P. C., Marinho, E. S., Santiago, G. M. P., & Santos, H. S. d. (2025). Chemical Composition and Larvicidal Activity Against *Aedes aegypti* of the Leaf Essential Oils from *Croton blanchetianus*. *Molecules*, 30(5), 1034. <https://doi.org/10.3390/molecules30051034>
 6. Santos GK, Dutra KA, Lira CS, Lima BN, Napoleão TH, Paiva PM, Maranhão CA, Brandão SS, Navarro DM. Effects of *Croton rhamnifolioides* essential oil on *Aedes aegypti* oviposition, larval toxicity and trypsin activity. *Molecules*. 2014 Oct 14;19(10):16573-87. doi: 10.3390/molecules191016573. PMID: 25317582; PMCID: PMC6271117.
 7. SOUSA, D. L. Potencial repelente do óleo essencial das folhas de *Croton tetradenius* (Euphorbiaceae) sobre *Aedes aegypti* Linn. (Diptera: Culicidae). Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2021.
 8. SOUSA, Daniel Lobo; XAVIER, Erlon Oliveira; CRUZ, Rômulo Carlos Dantas da; SOUZA, Ivone Antonia de; OLIVEIRA, Rosilene Aparecida de; SILVA, Débora Cardoso da; GUALBERTO, Simone Andrade; FREITAS, Janaína Silva de. Chemical composition and repellent potential of essential oil from *Croton tetradenius* (Euphorbiaceae) leaves against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, v. 47, p. 102549, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2022.102549>
 9. Stanczyk, N. M., J. F. Brookfield, L. M. Field, e J. G. Logan. 2013. *Aedes aegypti* mosquitoes exhibit decreased repellency by DEET following previous exposure. *PLoS One*. 8: 54438.
 10. Warikoo R, Wahab N, Kumar S. Oviposition-altering and ovicidal potentials of five essential oils against female adults of the dengue vector, *Aedes aegypti* L. *Parasitol Res*. 2011 Oct;109(4):1125-31. doi: 10.1007/s00436-011-2355-y. Epub 2011 Mar 29. PMID: 21445613.