

AVALIAÇÃO DA REPELÊNCIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *CROTON TETRADENIUS* CONSERVADO EM BAIXAS TEMPERATURAS SOBRE ADULTOS DE *AEDES AEGYPTI*

Pedro Lucas Souza de Andrade^{1,2}; Luiza Fonseca Silva²; Ana Luiza Oliveira Silva²; Jessica Alves Meneses²; Robin Guillaume Castel²; Daniel Lobo Souza³; Debora Cardoso da Silva⁴

RESUMO

O *Aedes aegypti* é responsável pela transmissão de arboviroses de alta relevância. Estudos voltados a utilização de compostos de origem natural como óleos essenciais vem surgindo como uma alternativa para o combate aos vetores e diminuição da resistência que os mosquitos vêm apresentando. No presente trabalho objetivou-se avaliar a atividade de repelência espacial do óleo essencial das folhas do *Croton tetradenius* sobre *A. aegypti* conservado a -4°C por 4 anos. Para a extração do óleo foi utilizado o extrator de Clevenger modificado. No ensaio biológico foi utilizada metodologia de WHO (2013) onde as fêmeas (Linhagem Rockefeller) foram colocadas em olfatómetro de dupla escolha, expostas a diferentes concentrações do óleo essencial solubilizado em uma emulsão não iônica (0,5g). Foram utilizadas 20 fêmeas/ 10 repetições/ por Tratamento. Os tratamentos foram: óleo essencial de *C. tetradenius* nas concentrações de 4% (0,2g) e 6% (0,3g), como controle positivo o DEET na concentração de 6% (0,3g) e controle negativo a emulsão não iônica. Os dados observados foram submetidos a equação do AIA -Análise do Índice de Atividade Espacial, posteriormente a ANOVA e o pós teste de Tukey. Os resultados obtidos indicam que nas concentrações de 4% e 6% apresentaram índice de repelência 0,50 e 0,38, respectivamente, não havendo diferença significativa entre os tratamentos e o DEET (0,45). O óleo essencial do *C. tetradenius*, conservado a baixas temperaturas por um período de 4 anos possui potencial repelente.

PALAVRAS-CHAVE: dengue, inseticidas botânicos, mosquito, parasitologia, produto natural.

EVALUATION OF THE REPELLENCE OF *CROTON TETRADENIUS* ESSENTIAL OIL STORED AT LOW TEMPERATURES ON *AEDES AEGYPTI* ADULTS

ABSTRACT

Aedes aegypti is responsible for the transmission of highly relevant arboviruses. Research into the use of natural compounds such as essential oils has emerged as an alternative for combating vectors and reducing the resistance that mosquitoes have shown. The purpose of this study was to evaluate the spatial repellent activity of the essential oil from the leaves of *Croton tetradenius* on *A. aegypti* stored at -4°C for 4 years. A modified Clevenger extractor was used to extract the oil. The biological test used the methodology of WHO (2013), in which the females (Rockefeller Line) were placed in a double-choice olfactometer and exposed to different concentrations of the essential oil solubilized in a non-ionic emulsion (0.5g). 20 females/ 10 replicates/ per treatment were used. The treatments were: *C. tetradenius* essential oil at concentrations of 4% (0.2g) and 6% (0.3g), DEET at a concentration of 6% (0.3g) as a

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - (CNPQ)

² Graduando em Ciências Biológicas (Bacharelado) - Laboratório de Pesquisa e Inseticidas Naturais (LAPIN) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³ Doutorando em Bioquímica e Biologia Molecular – LAPIN/ UESB

⁴ Prof^a Dr^a Débora Cardoso da Silva - LAPIN/ DCEN/ UESB

positive control and the non-ionic emulsion as a negative control. The observed data was submitted to the AIS (Spatial Activity Index Analysis) equation, then to ANOVA and Tukey's post-test. The results show that at concentrations of 4% and 6%, the repellency index was 0.50 and 0.38, respectively, with no significant difference between the treatments and DEET (0.45). The essential oil of *C. tetradenius*, stored at low temperatures for a period of 4 years, has repellent potential.

KEYWORDS: botanical insecticides, dengue, mosquito, natural product, parasitology.

INTRODUÇÃO

A emergência de arboviroses nas últimas décadas, tem sido de grande interesse para a Saúde Pública. As arboviroses são doenças de origem viral, que são transmitidas por artrópodes, principalmente por membros família Culicidae, vulgarmente chamados de mosquitos (Costa 2019). Um dos principais vetores é o mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) por ele ser um potencial transmissor da Dengue, Zika-vírus, Chikungunya e a Febre Amarela Urbana (Terra et al, 2017).

É urgente a busca de alternativas para integrar os métodos de controle deste vetor, em virtude da sua importância. Estudos vêm sendo desenvolvidos com produtos de origem botânica, como os extratos e óleos essenciais devido ao seu potencial inseticida (Viana et al, 2018). O território brasileiro apresenta uma vasta diversidade de flora, nativa e/ou exótica, fonte de substâncias com uma ampla gama de atividades biológicas a serem exploradas. (Santos et al, 2021).

O gênero *Croton*, é um dos maiores da família Euphorbiaceae, possuindo 1.300 espécies, é bastante presente na região nordestina do país, e conhecido como marmeleiro ou velame (SANTOS, 2016). O *Croton tetradenius* Baill. (1864) é uma planta que apresentam alguns estudos com resultados positivos sobre sua toxicidade contra *A.aegypti* (Carvalho et al. 2016, Anjos et al. 2018).

Levando em consideração estudos com o gênero *Croton*, com capacidade repelente sobre *Aedes aegypti* (Cruz et al, 2016; Souza 2021), o presente trabalho buscou testar a atividade de repelência espacial do óleo essencial das folhas do *Croton tetradenius*, que foi acondicionado em baixas temperaturas por quatro anos, e comparar com a repelência dos óleos essenciais recém extraídos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os mosquitos utilizados, são oriundos de ovos que foram cedidos pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Linhagem Rockefeller. Foram

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - (CNPQ)

² Graduando em Ciências Biológicas (Bacharelado) - Laboratório de Pesquisa e Inseticidas Naturais (LAPIN) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³ Doutorando em Bioquímica e Biologia Molecular – LAPIN/ UESB

⁴Profª Drª Débora Cardoso da Silva - LAPIN/ DCEN/ UESB

selecionadas ainda no estágio de pupa, para que apenas mosquitos fêmeas virgens fossem usadas.

A coleta da planta *C. tetradenius* foi realizada na Floresta Nacional Contendas do Sincorá (FLONA) no município de Contendas do Sincorá-BA, no dia 25 de abril de 2019. Em seguida a planta foi levada ao Laboratório de Pesquisa de Inseticidas Naturais (LAPIN), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Itapetinga-BA.

As folhas do *C. tetradenius* passaram por um processo secagem em estufa de circulação de ar a 50°C (24h), e trituradas manualmente. Foi colocado 100 das folhas em balão fundo redondo, capacidade 3L, onde foi adicionada 1,5 L de água deionizada e utilizado o extrator de Clevenger. Posteriormente o óleo essencial passou pela desidratação através da adição do sulfato de sódio anidro, e acondicionado em frascos de vidro âmbar a temperatura de -4°C pelo período de 4 anos.

A realização do bioensaio seguiu as “diretrizes para testes de eficácia de repelentes espaciais” da World Health Organization - WHO (WHO 2013), onde foram utilizados um olfatômetro de dupla escolha adaptado. Em que um dos lados foi colocado o repelente testado e o outro lado não havia tratamento.

No experimento foram utilizadas 20 fêmeas por repetição/10 repetições/tratamentos. Aos tratamentos foram adicionados 0,5g de emulsão não iônica. Tratamentos: o óleo essencial de *C. tetradenius* nas concentrações de 4% (200mg/cm²) e 6% (300mg/cm²), como controle positivo o DEET na concentração de 6% (300mg/cm²), e controle negativo apenas a emulsão não iônica. Os resultados observados foram submetidos a equação do AIA -Análise do Índice de Atividade, posteriormente a ANOVA e ao teste pós Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tratamentos de 300 mg/cm² e 200mg/cm², apresentaram repelência de +0,50 e +0,38, respectivamente. O controle positivo (DEET) apresentou um resultado intermediário em comparação com os dois tratamentos, apresentando +0,45 de repelência. Não houve diferença significativa entre os tratamentos 300 mg/cm², 200mg/cm² e DEET. O controle negativo apresentou um resultado inferior a 0, correspondendo a -0,18 (Tab.1)

TABELA 1: Média do índice de atividade espacial do óleo essencial de folhas de *Croton tetradenius*

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - (CNPQ)

² Graduando em Ciências Biológicas (Bacharelado) - Laboratório de Pesquisa e Inseticidas Naturais (LAPIN) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³ Doutorando em Bioquímica e Biologia Molecular – LAPIN/ UESB

⁴Profª Drª Débora Cardoso da Silva - LAPIN/ DCEN/ UESB

armazenado por quatro anos, contra fêmeas de *Aedes aegypti*

Tratamentos	Concentrações mg/cm ²	I.A.E
<i>C. tetradenius</i>		
	300	0,50 ^a
	200	0,38 ^a
DEET	300	0,45 ^a
Emulsão não iônica		- 0,18 ^b

¹Médias seguidas por letras diferentes, diferem significativamente pelos pós teste Tukey, $P \leq 0,05$. ²Índice de atividade Espacial (I.A.E).

Fonte: Autoral

Souza (2021), ao utilizou óleo essencial de *C. tetradenius* recém-extraído, observou nas concentrações 300 mg/cm² e 200 mg/cm² repelência de +0,36 e +0,48, respectivamente, ambas sendo positivas, semelhantes ao presente trabalho. O controle positivo (DEET, 300 mg/cm²) apresentou um resultado +0,35. Já o controle negativo, a emulsão não iônica, apresentou um resultado inferior a 0, demonstrando repelência negativa, -0,18. Os resultados observados por Souza (2021), corroboram com o presente trabalho.

Vale ressaltar que sendo óleo essencial com alta volatilidade, esperava-se que houvesse uma diminuição no índice de repelência, o que não aconteceu, fato pode ter acontecido pelo método de armazenamento.

CONCLUSÕES

O óleo essencial do *C. tetradenius* acondicionado a temperatura de $-4 \pm 1^\circ\text{C}$ durante um período de 4 anos, continua demonstrando potencial repelente contra o mosquito do *A.aegypti*, provavelmente pelo armazenamento adequado. Neste sentido é necessária que outras pesquisas sejam realizadas para avaliar a bioatividade de óleos essenciais que são armazenados e a sua bioatividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anjos, Q. Q. A., Silva, S. L. da C. e, Silva, D. C., Gualberto, S. A., Santos, F. R., Carvalho, M. G., & Sousa, D. L. (2018). CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL OF THE CROTON TETRADENIUS (EUPHORBIACEAE) AERIAL PART AND BIOACTIVITY ON AEDES AEGYPTI (DIPTERA: CULICIDAE) IN RELATION TO DIFFERENT COLLECTION PERIODS.

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - (CNPQ)

² Graduando em Ciências Biológicas (Bacharelado) - Laboratório de Pesquisa e Inseticidas Naturais (LAPIN) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³ Doutorando em Bioquímica e Biologia Molecular – LAPIN/ UESB

⁴ Prof^a Dr^a Débora Cardoso da Silva - LAPIN/ DCEN/ UESB

- Periódico Tchê Química.
https://doi.org/10.52571/ptq.v15.n30.2018.367_periodico30_pgs_364_379.pdf
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 16, n. 4, dez. 2007.
 - CARVALHO, K.d.S., e Silva, S.L.d.C., de Souza, I.A. et al. Toxicological evaluation of essential oil from the leaves of *Croton tetradenius* (Euphorbiaceae) on *Aedes aegypti* and *Mus musculus*. *Parasitol Res* 115, 3441–3448 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00436-016-5106-2>
 - COSTA, Rafaela de Oliveira Bento. Influência da temperatura e ciclo circadiano na eclodibilidade, desenvolvimento, características celulares e sexo do mosquito *Aedes aegypti* / Rafaela de Oliveira Bento Costa. - João Pessoa, 2019. 39f.: il.
 - OLIVEIRA, Sara Dayan da Silva. Atividade antioxidante dos óleos essenciais de genótipos de *Croton grewoides* Baill, *Croton tetradenius* Baill e seus compostos majoritários. 2018. 42 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.
 - ROCHA, R. R., Maria nágila carneiro matos, Rafaela Mesquita Bastos Cavalcante, Pedro Henrique Ribeiro Lopes, Antonio Mateus Gomes Pereira, & Carneiro, V. A. (2019). ATIVIDADE SINÉRGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE *CROTON TETRADENIUS* E *CROTON PULEGIODORUS* COM ANTIBIÓTICOS CONVENCIONAIS CONTRA *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* RESISTENTE À METICILINA. *Encontros Universitários da UFC*, 4(16), 189–189.
 - SANTOS, Rafaela et al. POTENCIAL LARVICIDA DO EXTRATO AQUOSO DA RAIZ DE *BRASSICA SATIVA* (BRASSICACEA) SOBRE *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE). *Enciclopédia biosfera*, v. 18, n. 37, 2021.
 - SANTOS, Ingrid de Castro. Estudo da composição química de *Croton argenteus* e perfil da atividade antioxidante e bacteriostático. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 2016.
 - SOUZA, Daniel Lobo Potencial repelente do óleo essencial das folhas de *Croton tetradenius* (Euphorbiaceae) sobre *Aedes aegypti* Linn. (Diptera: Culicidae). / Daniel Lobo Sousa. – Itapetinga, BA: UESB, 2021. 86fl.
 - VIANA, G. D. A.; SAMPAIO, C. D. G.; MARTINS, V. E. P. 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, 9 out. 2018.

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - (CNPQ)

² Graduando em Ciências Biológicas (Bacharelado) - Laboratório de Pesquisa e Inseticidas Naturais (LAPIN) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³ Doutorando em Bioquímica e Biologia Molecular – LAPIN/ UESB

⁴Profª Drª Débora Cardoso da Silva - LAPIN/ DCEN/ UESB