

ATIVIDADE LARVICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cymbopogon nardus* EM LARVAS DE *Aedes aegypti*

Larisse C. F. Brito¹; João F. S. Júnior¹; Lucas M. F. Dias²; Maria Christina Sanches Muratori³.

1. Programa de Pós Graduação em Zootecnia Tropical - Universidade Federal do Piauí
2. Programa de Pós Graduação em Saúde Pública - Universidade Federal do Ceará.
3. Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí

Palavras-Chave: Produtos Biológicos; Toxicologia; Infecções por Arbovírus.

Introdução

As enfermidades transmitidas por insetos são consideradas importantes indicadores de saúde pública em todo o mundo, sendo o *A. aegypti* é o vetor natural das principais arboviroses que têm o maior impacto nas populações humanas (OMS, 2014). As arboviroses são doenças causadas por vírus que são transmitidas por artrópodes hematófagos ao longo do processo de transmissão sanguínea. As famílias de arbovírus que causam doenças nos humanos incluem Bunyaviridae, Togaviridae (que causa chikungunya), Flaviviridae (que causa dengue, zika e febre amarela), Reoviridae e Rhabdoviridae (Schneider et al., 2021).

Para combater as arboviroses, o Brasil se concentra no controle vetorial, que pode ser físico, químico e biológico (Zara et al., 2016). Como os pesticidas e inseticidas podem afetar os vetores larvais e adultos, o controle químico é o método mais popular. Além disso, repelentes sintéticos, como DEET (N,N'-Diethyl-m-toluamide), também são comumente usados para garantir uma proteção prolongada contra vários tipos de artrópodes (Khan et al., 2020). No entanto, estudos recentes mostram que o uso contínuo do temefós (um organofosforado utilizado como larvicida) fez com que os mosquitos resistentes se multiplicassem, e a substância gradualmente diminuiu sua eficácia (Kamgang et al., 2020).

Engdahl et al (2022) ao realizarem um estudo sobre inseticidas e repelentes à base de plantas demonstraram uma ampla gama de substâncias ativas que se destacaram em relação aos pontos negativos dos correlacionados sintéticos. Esses mecanismos sinérgicos podem monitorar e controlar as populações de insetos devido à sua constituição química rica em metabólitos primários e secundários. Ainda assim, esses metabólitos nutrem, protegem e desenvolvem a planta, tornando-os produtos naturais alternativos para o controle de insetos.

Material e Métodos

O OE (óleo essencial) das folhas frescas de *Cymbopogon nardus* foi extraído por hidrodestilação em um dispositivo do tipo Clevenger durante três horas a 100 a 105°C. Depois disso, utilizou-se sulfato de sódio anidro na desidratação do óleo extraído, e logo após pesado, e armazenado em um recipiente revestido com folha de alumínio e estocado em geladeira doméstica (aproximadamente 4,0°C).

Para a análise larvicida, utilizou-se o método recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2005), que constitui no emprego de larvas de *Aedes aegypti* de terceiro e quarto

estágio, coletadas no Laboratório de Parasitologia e Entomologia Sanitária (LAPES, UFPI). Conforme o tratamento, foram transferidas alíquotas com 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 µL do óleo essencial para recipientes de polietileno que continham 20,0 mL de solução aquosa a 1.0% (v: v) de dimetilsulfóxido (DMSO). Para o controle negativo reservou-se um frasco com 20,0 mL de solução de 1,0% (v:v) de DMSO sem adição do OECN.

Na sequência, foram adicionadas 10 larvas em cada frasco de polietileno. A investigação da mortalidade foi observada após 24h e 48h. Os testes foram realizados em triplicata. A eficiência de mortalidade das larvas foi determinada em percentagem através da equação 1 (Abbott, 1925).

Equação 1:

$$E(\%) = (Nc - Nt)/Nc \times 100$$

Onde: E = eficácia da mortalidade das larvas/ Nc = Número de indivíduos vivos no tratamento de controlo/ Nt = número de pessoas vivas tratadas;

Resultados e Discussão

Após 24h de exposição, foi observado que 63,33% das larvas morreram em 2,5 µL, enquanto em 5 µL, 83,33% e 100% das larvas de *Aedes aegypti* foram eliminadas. Isso ilustra a capacidade do OECN de agir contra as larvas. O Quadro 1 mostra a organização das taxas de mortalidade e do desvio padrão para cada concentração.

Quadro 1 - Mortalidade (%) das larvas de *Aedes aegypti* após exposição ao OECN, expressos em média e desvio padrão.

Concentração (µL)	24h	48h
2,5	63,3±3,05	70,0±3,60
5,0	83,3±0,57	93,3±1,15
7,5	100±0,00	100±0,00
10	100±0,00	100±0,00

Fonte: Próprio autor (2024)

Assim, Veloso et al., (2015) demonstram a capacidade do óleo essencial da espécie *Cymbopogon nardus* (citronela) para combater o desenvolvimento e a proliferação do vetor *Aedes aegypti*. Em doses de 5, 7,5 e 10 µL, demonstram maior atividade larvicida e um percentual de 100% de larvas mortas no vetor exposto nas primeiras 6 horas, demonstrando o potencial do óleo essencial para impedir o desenvolvimento e a proliferação

O OE é quimicamente uma mistura de vários compostos aromáticos principais e secundários, que podem ser divididos em quatro grupos: terpenos, derivados de terpenos, hidrocarbonetos e outros. De acordo com alguns estudos realizados, os seus compostos

principais, como cariofileno, p-cimeno, acetato de timol e 1,8 cineol, são responsáveis por sua eficácia larvicida (Dias et al., 2014; Gnankine et al., 2022).

Devido à presença de compostos comprovadamente tóxicos encontrados neste estudo, bem como às altas taxas de mortalidade apresentadas, os resultados deste estudo podem ser discutidos em conjunto com as hipóteses já apresentadas por Pavela et al. (2015) e Tak et al. (2017) sobre a possibilidade de sinergismo entre os componentes do óleo essencial de *Cymbopogon nardus*.

Conclusões

Com base nas considerações apresentadas, chegamos à conclusão de que o óleo essencial de Citronela (OECN), como demonstrado pelos altos índices de mortalidade observados em concentrações relativamente baixas, é excepcionalmente eficaz na eliminação das larvas do *Aedes aegypti*. Esses resultados mostram que o OECN e o óleo essencial de Citronela podem ser alternativas promissoras no controle vetorial. Eles podem ajudar muito nas estratégias para impedir que a doença se propague, além de serem úteis como guia para elaboração de estratégias de controle de mosquitos em locais onde doenças transmitidas por vetores, como dengue, zika e chikungunya, podem se espalhar.

Referências

Organization WH. Yellow fever: rapid field entomological assessment during yellow fever outbreaks in Africa: handbook: methodological field approaches for scientists with a basic background in entomology [Internet]. World Health Organization; 2014 [cited 2024 May 11]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112785/WHO_HSE_PED_CED_2014.3_eng.pdf

Schneider CA, Calvo E, Peterson KE. Arboviruses: How Saliva Impacts the Journey from Vector to Host. International Journal of Molecular Sciences [Internet]. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2021 Sep [cited 2024 May 11];22(17). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.ez11.periodicos.capes.gov.br/pmc/articles/PMC8431069/> PMID: 34502092

Zara AL de SA, Santos SM dos, Fernandes-Oliveira ES, Carvalho RG, Coelho GE. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. Epidemiol Serv Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente - Ministério da Saúde do Brasil; 2016 Jun;25:391–404.

Khan S, Uddin M, Rizwan M, Khan W, Farooq M, Sattar Shah A, Subhan F, Aziz F, Rahman K, Khan A, Ali S, Muhammad M. Mechanism of Insecticide Resistance in Insects/Pests. Pol J Environ Stud. 2020 Mar 31;29(3):2023–2030.

Kamgang B, Wilson-Bahun TA, Yougang AP, Lenga A, Wondji CS. Contrasting resistance patterns to type I and II pyrethroids in two major arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the Republic of the Congo, Central Africa. Infect Dis Poverty. 2020 Dec;9(1):23.

Engdahl CS, Tikhe CV, Dimopoulos G. Discovery of novel natural products for mosquito control. Parasites & Vectors [Internet]. BMC; 2022 [cited 2024 May 11];15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.ez11.periodicos.capes.gov.br/pmc/articles/PMC9768913/> PMID: 36539851

Organization WH. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides [Internet]. World Health Organization; 2005 [cited 2024 May 11]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69101/WHO_CDS?sequence=1

Balboné M, Diloma Soma D, Fogné Drabo S, Namountougou M, Konaté H, Benson Meda G, Sawadogo I, Romba R, Bilgo E, Nebié RCH, Bassolé IHN, Dabire RK, Gnankine O. Alternatives to Pyrethroid Resistance: Combinations of *Cymbopogon nardus* and *Ocimum americanum* Essential Oils Improve the Bioefficiency Control Against the Adults' Populations of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J Med Entomol. 2022 Nov 16;59(6):2102–2109. PMID: 36223259



4º Encontro Nacional de Química e Sustentabilidade
5 a 7 de junho de 2024
Teresina - PI

Tak JH, Isman MB. Penetration-enhancement underlies synergy of plant essential oil terpenoids as insecticides in the cabbage looper, *Trichoplusia ni*. *Sci Rep. Nature Publishing Group*; 2017 Feb 9;7(1):42432.

Alves Veloso R, Guilhon de Castro H, Pereira Cardoso D, Borges Chagas LF, Chagas Júnior AF. Óleos essenciais de manjeriço e capim citronela no controle de larvas de *Aedes aegypti*. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas*; 2015;10(2):16.

Dias CN, Moraes DFC. Essential oils and their compounds as *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) larvicides: review. *Parasitol Res.* 2014 Feb 1;113(2):565–592.

Pavela R. Acute toxicity and synergistic and antagonistic effects of the aromatic compounds of some essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say larvae. *Parasitology research. Springer*; 2015;114:3835–3853.