

ATIVIDADE LARVICIDA DO ÓLEO DE EUGENOL LIVRE CONTRA *Culex quinquefasciatus* Say (DIPTERA: CULICIDAE)

ANGELITA MILECH¹; CAROLINA DOS SANTOS BERMANN²; ÉLVIA ELENA SILVEIRA VIANNA²; FILIPE OBELAR MARTINS²; PÂMELA MARTINS DUTRA²; CAMILA BELMONTE OLIVEIRA³

¹Universidade Federal de Pelotas – angelitamilech@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas

³Universidade Federal de Pelotas – camilabelmontevet@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Os mosquitos do gênero *Culex* agrupam a maior diversidade de espécies entre os culicídeos, destacando-se a espécie *Culex quinquefasciatus* Say 1823, pela sua importância em saúde pública, cosmopolita, bem adaptado ao ambiente urbano, desenvolve-se preferencialmente em pequenas coleções de água estagnada ou de baixa vazão, rica em matéria orgânica, suportando inclusive poluição química, cujas fêmeas adultas são endofílicas e fortemente antropofílicas (FORATTINI, 2002).

A fêmea deste inseto é hematófaga e por isso vetor de agentes infecciosos em todo o mundo, principal transmissor da filariose bancroftiana nas Américas, em particular no Brasil, um dos principais vetores do vírus da encefalite (CHAMBERLAIN et al. 1959) e vírus do Nilo Ocidental (SARDELIS et al. 2001). Recentemente foi incriminado como possível vetor do Zika vírus (GUEDES et al., 2017), além de causar desconforto, insônia, irritação e alergia pela picada (TAIPE- LAGOS & NATAL, 2003). Evidenciando a importância de controle deste inseto.

Os vários produtos e dispositivos sintéticos projetados para combater tais vetores não são bem sucedidos devido ao aumento da resistência desenvolvida por várias espécies de mosquitos (WHO 2012). Além dos efeitos negativos dos inseticidas sintéticos no meio ambiente e nos organismos não-alvo, incluindo o homem (PAVELA et al. 2014). Como alternativa, os inseticidas naturais produzidos a partir de óleos essenciais (OE) se apresentam de maneira eficiente e sustentável (ZANATTA, 2017). Sua natureza lipofílica facilita-os a interferir com os metabólicos básicos, funções bioquímicas, fisiológicas e comportamentais de insetos (NISHIMURA, 2001). Embora sejam, normalmente, uma mistura de vários compostos orgânicos, muitas vezes apresentam um composto majoritário como, por exemplo, o extrato bruto de cravo-da-Índia (*S. aromaticum*) cujo componente principal é o eugenol (AFFONSO et al., 2012).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade larvicida do óleo de eugenol livre, comparado ao controle químico e biológico empregado na cidade de Pelotas, RS, ao combate de larvas de *C. Quinquefasciatus*.

2. METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho, foram utilizadas 540 larvas de *C. quinquefasciatus* em 3º estágio (L3) de desenvolvimento, obtidas a partir da oviposição de colônias de mosquitos adultos (fêmeas) mantidos no Laboratório de Biologia de Insetos, do Departamento de Microbiologia e Parasitologia, da Universidade Federal de Pelotas. O óleo essencial de Eugenol foi obtido com pureza analítica (> 99%). Os bioensaios foram desenvolvidos usando metodologia descrita (OLIVEIRA et al., 2002) com 3 repetições em triplica nas concentrações de 1000, 500 e 100 ppm, utilizando em 0,3 mL de TWEEN 80 como solvente, este

volume foi posteriormente completado com água para 20 mL. Foram adicionadas 10 larvas para cada unidade experimental. Paralelamente foram expostos controles positivos utilizando o larvicida químico Lankron 50 CE (Lambdacialotrina), biológico Vectobac® G e controle negativo água + TWEEN 80. Todos tratamentos e controles foram mantidos sob as mesmas condições. Após 1, 24 e 48 horas, foram realizadas as leituras dos resultados, sendo considerados mortas as larvas totalmente inertes, associado com o escurecimento do corpo e/ou da cápsula cefálica. A taxa de mortalidade foi calculada a partir das médias das repetições.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O óleo essencial de eugenol, composto majoritário de *S. aromaticum* apresentou nas concentrações de 1.000 e 500 ppm atividade larvicida após 1 hora do tratamento e 100% de mortalidade em 24 horas. Enquanto o controle biológico apresentou atividade biológica somente em 24 horas com 98% das larvas mortas. A concentração de 100ppm não foi eficiente nas 48 horas de teste, com taxa de mortalidade de apenas 15%. O controle químico teve 100% das larvas mortas em 24 horas, observados na Tabela 1.

Tabela1:Taxa de mortalidade larval sob diferentes concentrações de eugenol comparado ao controle químico e biológico.

	E. 1000ppm	E. 500ppm	E. 100ppm	C. químico	C. Biológico	C. negativo
1h	82%	52%	0 %	88%	10%	0%
24h	100%	100%	10%	100%	98%	0%
48h	100%	100%	15%	100%	100%	0%

*E= Eugenol; C= Controle

O composto eugenol possui atividade terapêutica descrita na literatura como por exemplo, efeito antitumoral, antioxidantes, antimicrobianas e antiparasitária (SHUKRI et al., 2010, OGATA et al., 2000, KATZ et al., 2010). Em nosso estudo foi observada atividade inseticida dose - dependente do composto eugenol. Chaieb et al., 2007 detectaram atividade acaricida e larvicida do eugenol contra o *Aedes aegypti* (CL50 de 44,5 ppm).

Este composto contém monoterpenos que possuem atividade inseticida de ação rápida sugerida por Dayan et al., 2009. Esta ação é devido ao efeito específico sobre os receptores de octopamina (monoamina que atua como neuro-hormônio, neuromodulador e neurotransmissor em invertebrados) exercendo suas propriedades inseticidas através deste mecanismo. Em nosso estudo foi observado a eficácia do eugenol nas concentrações de 500 ppm e 1000 ppm se comparado aos controles biológicos e químico, com a mortalidade das larvas acima de 95%.

NO entanto, o eugenol é susceptível a processos de degradação quando exposto à luz, oxigênio, umidade e altas temperaturas que podem comprometer sua estabilidade e eficácia (KARKAMAR et al., 2012). Nessa perspectiva, uma possibilidade seria o nanoencapsulamento como alternativa para promover a estabilidade dos compostos sensíveis à luz, aumentar a capacidade de transpor barreiras biológicas e promover o direcionamento do ativo em locais específicos com velocidade controlada (LAUERMANNA et al., 2017).

4. CONCLUSÕES

Este estudo demonstra a existência de atividade larvica do composto eugenol, contra *C.quinquefasciatus*, com taxa de mortalidade de 100% em 24 horas nas concentrações de 1000 e 500 ppm. Sendo portanto, um potencial candidato a formulações biolarvicidas. Em continuidade ao trabalho serão realizados os testes de dose letal (CL₉₀) e subletal (CL₅₀), bem como o nanoencapsulamento deste composto afim de melhorar sua biodisponibilidade e estabilidade molecular. Além da busca por novos compostos com atividade larvica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFFONSO, R. S.; RENNÓ, M. N.; SLANA, G. B. C. A.; FRANÇA, T. C. C. Aspectos Químicos e Biológicos do Óleo Essencial de Cravo da Índia. **Revista virtual de Química**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 146-161, 2012.

CHAIIEB, K.; HAJLAOUI, H.; ZMANTAR, T.; KAHLA, A. B.; ROUABHIA, M.; MAHDOUANI, K.; BAKHROUF, A. The Chemical Composition and Biological Activity of Clove Essential Oil, *Eugenia caryophyllata* (Syzigium aromaticum L. Myrtaceae): A Short Review. **Phytotherapy Research**, v. 21, p. 501-506, 2007.

CHAMBERLAIN, R.W., W.D. SUDIA, AND J.D. GILLET. St. Louis encephalitis virus in mosquitoes. **Am. J. Hyg.** 70:221-236. 1959.

FORATTINI O. P. **Culicidologia Médica**, Vol 2, Univ. São Paulo, São Paulo, 860 pp. 2002.

DAYAN, F. E.; CANTRELL, CH. L.; DUKE, S. O. Natural products in crop protection. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v. 17 p. 4022-4034, 2009.

GUEDES DR, PAIVA MH, DONATO MM, et al. Zika virus replication in the mosquito *Culex quinquefasciatus* in Brazil. **Emerging Microbes & Infections**; 6:1, 1-11(2017), DOI: 10.1038/emi.2017.59

KARKAMAR, S.; CHOUDHURY, M.; DIAS, A.S.; MAITI, A.; MAJUMDAS, S.; MITRA, C. Clove (*Syzygium aromaticum* Linn) extract rich in eugenol and eugenol derivatives shows bone-preserving efficacy. **Natural product research**, v. 26, n. 6, p. 500-509, 2012.

KATZ TM, MILLER JH, HEBERT AA. Insect repellents: Historical perspectives and new developments. **J. Am. Acad. Dermatol.** 2008;58:865. doi: 10.1016/j.jaad.2007.10.005.

LAUERMANN, S. C.; BRUSCHI, L.T.; ZIEMBOWICZ, F. I.; VILLETI. Caracterização físico-química de nanoemulsões contendo ftalocianina de zinco para uso em terapia fotodinâmica. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 1570-1574, 2017.

NISHIMURA, H. Aroma constituents in plants and their repellent activities against mosquitoes. **Aroma Research** 2, 257–267. 2001.

OGATA, M.; HOSHI, M.; URANO, S.; ENDO, T. antioxidant activity of eugenol and related monomeric and dimeric compounds. **Chem. Pharm. Bull.** 2000, 48, 1467.

OLIVEIRA MF, LEMOS TLG, MATTOS MC, SEGUNDO TA, SANTIAGO GMP, BRAZ-FILHO R. New enamine derivatives of lapachol and biological activity. **An Acad Bras Ci** 74: 211-221. 2002.

PAVELA R, KAFFKOVA K, KUMSTA M. Chemical composition and larvicidal activity of essential oils from different *Mentha* L. and *Pulegium* species against *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). **Plant Protect Sci** 50:36–42(2014).

SARDELIS, M. R.; TURELL, M. J.; DOHM, D. J. ; O'GUINN, M. L. Vector competence of selected North American *Culex* and *Coquillettidia* mosquitoes for West Nile virus. **Emerg. Infect. Dis.** v.7, p. 1018-1022. 2001.

SHUKRI, R.; MOHAMED, S.; MUSTAPHA, N. M. Cloves protect the heart, liver and lens of diabetic rats. **Food Chem.** 2010, 122, 1116.

TAIPE-LAGOS CB, NATAL D. Abundância de culicídeos em área metropolitana preservada e suas implicações epidemiológicas. **Revista de Saúde Pública.** 2003; 37(3): 275-9.

WHO (2012) Global plan for insecticide resistance management in malaria vectors (GPIRM).

ZANATTA, J.S. **Avaliação da atividade larvívica e repelentes do óleo de cravo (*Syzygium aromaticum*) em diferentes sistemas de nanoencapsulação.** 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Químicos e Biotecnológicos) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina.