

ATIVIDADE LARVICIDA DO LIXIVIADO BRUTO E LIXIVIADO DESTILADO EM *CULEX QUINQUEFASCIATUS*: UM ESTUDO PILOTO

ALEXIA BRAUNER DE MELLO¹; AIRAN DE QUEVEDO²; YAN WAHAST
ISLABÃO³; FILIPE OBELAR MARTINS⁴; SIARA SILVESTRI⁵ CAMILA
BELMONTE OLIVEIRA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – alexiabraunermello@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – airanfernandes18@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – yanwahast06@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – obelar05@gmail.com

⁵Universidade Federal de Santa Maria – siarasilvestri@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – camilabelmontevet@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Os mosquitos têm habilidade de transmitir uma variedade de agentes patogênicos, principalmente arbovírus, considerados problemas de saúde pública, transmitidos para seres humanos e outros vertebrados através de seu hábito hematófago (LOPES, 2014). Dentre as diversas espécies do gênero *Culex* registradas no Brasil, destaca-se *Culex quinquefasciatus*, mais abundante e antropofílica (CONSOLI, 1994). Além do desconforto que causa pelo comportamento noturno de picar, é o principal vetor de patógenos, incluindo o nematoide *Wulchereria bancrofti* (agente da filariose bancroftiana), transporte de arbovírus silvestres de pássaros migratórios para o homem em territórios urbanos, também é vetor dos arbovírus responsáveis pela febre do Vale Rift, Zika vírus (AYRES, 2019; FONSECA, 2004; MEEGAN, 1979).

Diante das mudanças ambientais provocadas pelo aquecimento global, nos últimos anos temos vivenciado um aumento no número de casos das doenças causadas por arbovírus, o que pode envolver a participação de *C. quinquefasciatus* como vetor-chave (LOPES, 2019). Condições de umidade e precipitação locais são fatores capazes de afetar a disponibilidade de habitats necessários durante os estágios larvais dos vetores (LEMO, 2021). O aumento nos índices de chuvas pode elevar a população destes insetos pelo acúmulo de água em recipientes nas residências (ROBERT, 2020).

Nesse contexto, os inseticidas representam um papel importante porque reduzem o número de vetores, como os mosquitos, que representam impacto direto na saúde pública (PAVELA, 2016). No entanto, o uso desses produtos resultou em danos ambientais, ressurgimento de pragas e resistência a inseticidas, além de efeitos colaterais em organismos não-alvos (KAMARAJ, 2008; KIM, 2017).

Com isso, busca-se formas alternativas eficazes aos inseticidas sintéticos, considerando inúmeros casos reportados de mosquitos resistentes, a toxicidade em organismos não-alvo e a presença por tempo indeterminado no ambiente (PAVELA, 2016). As instruções indicam que os larvicidas são utilizados em água e com isso, produtos de origem natural com baixa biodisponibilidade e baixa persistência no ambiente indicam menor toxicidade (CHAITHONG, 2006; WALIA, 2017).

O chorume de aterro sanitário é um efluente caracterizado por uma grande heterogeneidade em sua composição, onde estes contêm produtos farmacêuticos, metais e compostos orgânicos voláteis. Visto isso, o processo de destilação simples é eficiente no tratamento de chorume de aterros sanitários, reduzindo sua toxicidade em organismos vivos (STORK et al., 2023).

O lixiviado após tratamento pode possuir diversas aplicações de forma sustentável, como por exemplo: produção de biogás do aterro, produção de créditos de carbono e também na produção de adubo (SOUZA et al., 2015). Além disso, já foram feitos estudos prévios por outros grupos de pesquisa contra insetos, como o ácaro vermelho, obtendo resultados satisfatórios na inibição dos ovos destes (GRONER, 2023). Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade larvicida de lixiviado bruto (RL) e lixiviado destilado (DRL) em larvas de *Culex quinquefasciatus*.

2. METODOLOGIA

As amostras de lixiviado foram obtidas em parceria com o Laboratório de Tecnologia e Desenvolvimento de Compósitos e Materiais Poliméricos (LAPOCOL) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). STORCK e colaboradores (2023) coletaram-o em um aterro na região central do estado do Rio Grande do Sul, no lago pulmão que recebe o efluente gerado. Posteriormente, foram armazenadas em tanques de armazenamento para realização da destilação do lixiviado, com a finalidade de minimizar sua toxicidade. Este processo resultou na redução da concentração de diversos componentes (acima de 90%), principalmente compostos de nitrogênio, sulfatos e cloretos, além de ácidos graxos, alcanos de cadeia longa, álcoois, ésteres, metais pesados e produtos farmacêuticos.

Para a coleta de larvas de mosquitos foi delimitado uma região em área urbana na rua Dr. Mario Meneguetti, 691 - Porto, Navegantes, Pelotas-RS (31°46'19"S 52°19'27"W), em pontos com água parada e elevada presença de matéria orgânica, sem considerar a distância entre eles. O procedimento de coleta das larvas ocorreu com auxílio de concha entomológica de volume igual 350ml e cabo extensor. Em seguida, foram colocadas em frascos de vidro vedados devidamente com a água do criadouro.

Os frascos de vidro foram então transportados para o Laboratório de Biologia de Insetos do Instituto de Biologia, Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), onde foi realizada a triagem dos espécimes coletados, em bandejas com água decolorada, selecionando 10 larvas para cada tubo Falcon. Em seguida foram identificadas quanto espécie e separadas em triplicata (RIBEIRO et al., 2004). Para o teste larvicida, foram testados dois tipos de chorume: lixiviado bruto (RL) e lixiviado destilado (DRL) nas concentrações de 0,25%, 0,5%, 1% e 2%. Os testes foram realizados em triplicata para cada concentração, contendo 10 exemplares por triplicata de larvas entre seu 1° ou 2° estágio. Por fim, foram observados nos tempos 0,30 minutos, 1, 3, 6 horas e subsequentemente a cada 24, 48, 72 e 96 horas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nosso estudo, as concentrações de 0,25% e 0,5% do DLR não apresentaram atividade larvicida, ficando evidente que a partir das concentrações 1% e 2% houve mortalidade de 100% de *Culex quinquefasciatus*. GRONER (2023), observou a inibição da eclosão de larvas dos ovos de *Oligonychus ilicis* (ácaro vermelho), utilizando chorume de dejetos suíno nas concentrações de 10,0%, 13,75%, 19,01%, 23,26%, 36,17% e 50%. Este resultado corrobora em parte com os dados obtidos neste estudo. GONÇALVES (2019), analisou a eficiência de chorume orgânico junto com óleo vegetal em cochoilha farinhenta (*Pseudococcus Longispinus*) e constatou uma redução parcial dos indivíduos, mostrando a eficácia moderada do chorume. No nosso experimento, até o último tempo de análise (96 horas) nas concentrações de 0,25 e 0,5% no DLR todas as larvas apresentaram-

se viáveis. O lixiviado bruto foi eficaz contra larvas de mosquito impedindo seu desenvolvimento em todas concentrações testadas, inclusive nas mais baixas e nos tempos analisados, isso pode ocorrer devido sua composição com diversas toxinas, às quais no DRL são parcialmente ou totalmente retiradas no processo de destilação. O RL apresenta em sua composição o enxofre, responsável pelo odor característico. DE ANDRADE e colaboradores (2007), estudaram efeito do enxofre em *Tetranychus mexicanus* e constataram que a substância atua nas vias respiratórias do ácaro, interferindo no transporte de elétrons na mitocôndria, mecanismo de ação que pode ocorrer semelhante na espécie *C. quinquefasciatus*.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o chorume tratado por destilação (DLR) nas concentrações, a partir de 1% e 2% causam a morte de larvas de *C. quinquefasciatus*, sendo um produto tratado por destilação, com um percentual de toxicidade menor que o lixiviado bruto (RL). O lixiviado bruto matou as larvas em todas concentrações e tempos testados, mostrando-se eficaz. No entanto, diferente do DLR, apresenta diversas toxinas prejudiciais ao meio ambiente, visto que não foi submetido a nenhum processo de destilação. Mais pesquisas são necessárias para estudar a aplicabilidade do chorume destilado em concentrações maiores, como também formas de deixá-lo ainda mais puro e livre de impurezas ao meio ambiente para possível reaproveitamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, C.F.J.; GUEDES, D.R.D.; PAIVA, M.H.S.; MORAIS-SOBRAL, M.C. Detecção, isolamento e sequenciamento do genoma do vírus Zika por meio de amostragem de Culicidae durante a epidemia em Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Parasites e Vectors**, v.12, n. 220, 2019.
- CHAITHONG, U.; CHOOCHOTE, W.; KAMSUK, K.; JITIPAKDI, A.; TIPPAWANGKOSOL, P. Larvicidal effect of pepper plants on *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). **J Vector ecol**, v. 1, p. 138-144, 2006.
- CONSOLI, R.A.G.B.; DE OLIVEIRA, L.R. **Principais mosquitos de Importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 1994.
- DE ANDRADE, D.J.; DE OLIVEIRA, C. A. L.; DE NÓBREGA R. G. Efeito da calda sulfocástica sobre o ácaro *Tetranychus mexicanus* (McGregor, 1950) em Citrus. **Revista de Agricultura**, v. 82, p.161-169, 2015.
- DE SOUZA, M.C.; DOS ANJOS, D.A., SALES, E.M. Processos de tratamento do chorume e reaproveitamento: Uma revisão. **Blucher Chemistry Proceedings**. v. 3, n.1, p. 655-664, 2015.
- FONSECA, D.M; KEYGHOBADI, N., MALCOLM, C.A., MEHMET, C., SCHAFFNER, F.; MOGI, M. Vetores emergentes no complexo *Culex pipiens*. **Science**, v. 303, p. 1535-1538, 2004.
- GONÇALVES, H.N. **Utilização de calda de chorume e óleo de soja comestível, no combate de cochonilha farinhenta (*pseudococcus longispinus*) em folhas de açaí (*euterpe oleracea*)**. 2019. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis). Universidade Federal Rural da Amazônia.

- GRONER, C.E.B. **Manejo alternativo do ácaro vermelho do cafeeiro utilizando chorume de compostagem de dejetos suíno**. 2023. Dissertação (Mestrado em Tecnologias sustentáveis). Pós graduação em Tecnologias sustentáveis, Instituto Federal do Espírito Santo.
- KAMARAJ, C.; RAHUMAN, A.A.; BAGAVAN, A. Antifeedant and larvicidal effects of plant extracts against *Spodoptera litura* (F.), *Aedes aegypti* L. and *Culex quinquefasciatus* Say. **Parasitol Res.**, v. 103, n. 2, p. 325–31, 2008.
- KIM, S.; AHN, Y.J. Larvicidal activity of lignans and alkaloid identified in *Zanthoxylum piperitum* bark toward insecticide-susceptible and wild *Culex pipiens pallens* and *Aedes aegypti*. **Parasites and Vectors**, v. 10, n. 1, p. 1–10, 2017.
- LEMOES, L.O.; JÚNIOR, A.C.O.; ASSIS, M.; Urban climate maps as a public health tool for urban planning: The case of dengue fever in Rio de Janeiro/Brazil. **Urban climate**, v. 35, p. 100749, 2021.
- LOPES, N.; NOZAWA, C.; LINHARES, R.E.C. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Rev Pan-Amazônica Saúde**, v.5, n.3, p. 55-64, 2014.
- LOPES, R.P.; LIMA, J.B.P.; MARTINS, A.J. Insecticide resistance in *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 in Brazil: a review. **Parasites & Vectors**, v. 12, n. 591, 2019.
- MEEGAN, J.N.; A febre do Vale do Rift epizootica no Egito, 1977-78. Descrição dos estudos epizooticos e virológicos. **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v. 7, p. 618-23, 1979.
- PAVELA, R. History, presence and perspective of using plant extracts as commercial botanical insecticides and farm products for protection against insects - A review. **Plant Prot Sci.**, v. 52, n. 4, p. 229–41, 2016.
- RIBEIRO, P.B; COSTA, R.P; LOECK, E.A; VIANNA, E.S; SILVEIRA, J.P. Exigências térmicas de *Culex quinquefasciatus* (Diptera, Culicidae) em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série zoologia*, v.94, n.2, p.141-147, 2004.
- ROBERT, M.A.; STEWART-IBARRA, A.M.; ESTALLO, E.L. Climate change and viral emergence: evidence from Aedes-borne arboviruses. **Current opinion in virology**, v. 40, p. 41-47, 2020.
- STORCK, T.R.; CANABARRO, M.I.; SILVESTRI, S.; PICCOLI, A.L.; AMES, J.; LORO, V.L.; CLASEN, B. Toxicity evaluation of landfill leachate after treatment by simple distillation using *Danio rerio* biomarkers. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 174, p. 243-252, 2023.
- WALIA, S.; SAHA, S.; TRIPATHI, V.; SAHRMA, K.K. Phytochemical biopesticides: some recent developments. **Phytochem Rev.**, v. 16, n.5, p. 989-1007.