

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 (LEMOS, 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 Menegueti, 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 1º ou 2º 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 dejeto 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 cochonilha 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 dejeto 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 larvical 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. Larvical 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.
- LEMOS, 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 epizoótica no Egito, 1977-78. Descrição dos estudos epizoóticos e virológicas. **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.