



COINTER PDVAgro 2022

VII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2526-7701 | PREFIXO DOI: 10.31692/2526-7701

BIOLARVICIDA GRANULADO OBTIDO DAS FOLHAS DA ALGAROBEIRA *Prosopis juliflora* (Sw) DC SOBRE *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE)

GRANULADO BIOLARVICIDA OBTENIDO DE LAS HOJAS DE LA ALGAROBEIRA *Prosopis juliflora* (Sw) DC SOBRE *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE)

BIOLARVICIDAL GRANULATED OBTAINED FROM THE LEAVES OF THE ALGAROBEIRA *Prosopis juliflora* (Sw) DC ON *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE)

Apresentação: Comunicação Oral

Luanna Sabrina Pereira de Oliveira¹; Ana Cássia de Sousa Santos²; Cícera Datiane de Moraes Oliveira-Tintino³; Saulo Relison Tintino⁴; Francisco Roberto de Azevedo⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VIICOINTERPDVAgro.0175>

RESUMO

O *Aedes aegypti* L. representa uma séria ameaça para humanos, uma vez que é transmissor de arboviroses como a febre amarela urbana, a chikungunya, a zika e a dengue. Na tentativa de controlar os surtos de arboviroses por este mosquito, um dos principais métodos empregados para o controle é a aplicação de inseticidas químicos, inicialmente com os organofosforados temefós, malation e fenitrothion e, posteriormente, os piretróides cipermetrina e deltametrina. Atualmente tem-se utilizado o piriproxifeno. O uso consecutivo desses inseticidas seleciona insetos resistentes. A diversidade de vegetais que existem no meio ambiente e a partir destes podem ser obtidos pós secos, visto que, as plantas possuem metabólitos secundários, o objetivo desta pesquisa foi obter um bioinseticida granulado de origem vegetal utilizando folhas da algarobeira como um larvicida para o *A. aegypti*. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Cariri, no Crato-CE, de agosto de 2021 a julho de 2022. As folhas da algarobeira foram coletadas na zona rural e, em seguida, encaminhadas ao Laboratório para secagem, trituração e peneiração. Os ovos do mosquito foram obtidos de armadilhas de oviposição instaladas nas residências. As larvas eclodidas ficaram em bandejas brancas com água, sendo alimentadas com ração de peixe até o estágio L₃. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tipos de grânulos de *P. juliflora* na dosagem de 50g L⁻¹ mais dois tratamentos controle (piriproxifeno e água destilada), com cinco repetições de 10 larvas. Os

¹Estudante de Agronomia, Universidade Federal do Cariri, luanna.sabrina@aluno.ufca.edu.br

²Estudante de Agronomia, Universidade Federal do Cariri, ana.cassia@aluno.ufca.edu.br

³Bióloga, Universidade Regional do Cariri, datianemorais@hotmail.com

⁴Biólogo, Universidade Regional do Cariri, saulorelison@gmail.com

⁵Doutor em Fitotecnia/Entomologia, Universidade Federal do Cariri, roberto.azevedo@ufca.edu.br

grânulos e o inseticida foram suspensos com água nas dosagens já especificadas e foram submetidos a agitação mecânica por 1h. Em seguida, as soluções foram transferidas para copos de polietileno de 50 mL contendo 10 larvas L₃ e mantidas em uma B.O.D. em condições controladas. Os tratamentos foram avaliados após 24, 48 e 72 horas de exposição das larvas, sendo consideradas mortas aquelas que não reagiram ao estímulo mecânico de uma pinça. Os dados obtidos foram submetidos a uma análise de variância aplicando o *post hoc* teste de Tukey e uma regressão linear. Também foi realizada uma prospecção fitoquímica do pó seco das folhas. O grânulo do pó seco das folhas de algaroba mais eficiente para o controle de larvas de *Aedes aegypti* é o de 1,19mm e a eficiência de mortalidade aumenta com a redução do tamanho dos grânulos. A saponina, compostos fenólicos, flavonóides e alcalóides são os possíveis constituintes responsáveis pela mortalidade.

Palavras-Chave: Inseticida botânico, Biotecnologia, Arbovirose, Mosquito da dengue.

RESUMEN

Aedes aegypti L. representa una seria amenaza para los humanos, ya que transmite arbovirus como la fiebre amarilla urbana, chikungunya, zika y dengue. En un intento por controlar los brotes de arbovirus causados por este mosquito, uno de los principales métodos utilizados para su control es la aplicación de insecticidas químicos, inicialmente con los organofosforados temefos, malatión y fenitrotión y, posteriormente, con los piretroides cipermetrina y deltametrina. Actualmente, se ha utilizado piriproxifeno. El uso consecutivo de estos insecticidas selecciona insectos resistentes. De la diversidad de plantas que existen en el ambiente y de estos polvos secos se pueden obtener, ya que las plantas tienen metabolitos secundarios, el objetivo de esta investigación fue obtener un bioinsecticida granulado de origen vegetal utilizando hojas de mezquite como larvicida para *A. aegypti*. La investigación se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Federal de Cariri, en Crato-CE, de agosto de 2021 a julio de 2022. Las hojas de mezquite fueron recolectadas en la zona rural y luego enviadas al Laboratorio para secado, triturado y cernido. Los huevos de mosquito se obtuvieron de trampas de oviposición instaladas en viviendas. Las larvas eclosionadas se colocaron en charolas blancas con agua, siendo alimentadas con alimento para peces hasta el estadio L₃. El diseño estadístico utilizado fue un diseño completamente al azar con cuatro tipos de gránulos de *P. juliflora* a una dosis de 50g L⁻¹ más dos tratamientos testigo (piriproxifeno y agua destilada), con cinco repeticiones de 10 larvas. Los gránulos y el insecticida se suspendieron con agua a las dosis ya especificadas y se sometieron a agitación mecánica durante 1 h. Luego, las soluciones se transfirieron a vasos de precipitados de polietileno de 50 mL que contenían 10 L₃ de larvas y se mantuvieron en un B.O.D. bajo condiciones controladas. Los tratamientos se evaluaron a las 24, 48 y 72 horas de exposición de las larvas, considerándose muertas aquellas que no reaccionaron al estímulo mecánico de una pinza. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza aplicando la prueba post hoc de Tukey y una regresión lineal. También se realizó una prospección fitoquímica de polvo de hoja seca. El gránulo de polvo seco de hojas de mezquite más eficiente para el control de larvas de *Aedes aegypti* es de 1,19 mm y la eficiencia de mortalidad aumenta con la reducción del tamaño de los gránulos. La saponina, los compuestos fenólicos, los flavonoides y los alcaloides son los posibles constituyentes responsables de la mortalidad.

Palabras Clave: Insecticida botánico, Biotecnología, Arbovirus, Mosquito del dengue.

ABSTRACT

Aedes aegypti L. represents a serious threat to humans, since it transmits arboviruses such as urban yellow fever, chikungunya, zika and dengue. In an attempt to control outbreaks of arboviruses caused by this mosquito, one of the main methods used to control it is the application of chemical insecticides, initially with the organophosphates temephos, malathion and phenitrothion and, later, with the



pyrethroids cypermethrin and deltamethrin. Currently, pyriproxyfen has been used. Consecutive use of these insecticides selects resistant insects. The diversity of plants that exist in the environment and from these dry powders can be obtained, since plants have secondary metabolites, the objective of this research was to obtain a granulated bioinsecticide of plant origin using mesquite leaves as a larvicide for *A. aegypti*. The research was carried out at the Entomology Laboratory of the Federal University of Cariri, in Crato-CE, from August 2021 to July 2022. The mesquite leaves were collected in the rural area and then sent to the Laboratory for drying, crushing and sifting. Mosquito eggs were obtained from oviposition traps installed in homes. The hatched larvae were placed in white trays with water, being fed with fish food until the L3 stage. The statistical design used was a completely randomized design with four types of *P. juliflora* granules at a dosage of 50g L⁻¹ plus two control treatments (pyriproxyfen and distilled water), with five replications of 10 larvae. The granules and the insecticide were suspended with water at the dosages already specified and were subjected to mechanical agitation for 1 h. Then, the solutions were transferred to 50 mL polyethylene beakers containing 10 L3 larvae and kept in a B.O.D. under controlled conditions. The treatments were evaluated after 24, 48 and 72 hours of exposure of the larvae, being considered dead those that did not react to the mechanical stimulus of a tweezers. The obtained data were submitted to an analysis of variance applying the post hoc Tukey test and a linear regression. A phytochemical prospection of dry leaf powder was also carried out. The most efficient granule of dry powder from mesquite leaves for the control of *Aedes aegypti* larvae is 1.19 mm and the mortality efficiency increases with the reduction of the size of the granules. Saponin, phenolic compounds, flavonoids and alkaloids are the possible constituents responsible for mortality.

Keywords: Botanical insecticide, Biotechnology, Arboviruses, Dengue mosquito.

INTRODUÇÃO

O *Aedes aegypti* L., é um mosquito que causa sérios problemas à saúde humana, transmitindo o vírus de quatro importantes doenças: febre amarela, dengue, chikungunya e zika (OMS, 2016; SCOLARI et al., 2019). Este vetor está distribuído em larga escala, exercendo suas atividades nos mesmos horários e ambientes que a população humana (BENNETT et al., 2019). A transmissão ocorre devido a picada do mosquito fêmea infectado com o vírus DEN durante o repasto sanguíneo (COSTA et al., 2010; SCOLARI et al., 2019). Anualmente, cerca de 50-100 milhões de pessoas no mundo são infectadas por esses quatro tipos de vírus e cerca de três bilhões de pessoas se encontram sob risco de se infectarem, particularmente em países tropicais (OMS, 2019).

A expansão dessas doenças é considerada um dos problemas mais graves da saúde pública mundial e pode ser explicada em parte por uma intensificação das condições favoráveis à dispersão e proliferação do *A. aegypti* como resultado do comércio global e da urbanização não planejada; implementação ineficiente de programas de controle de vetores devido a capacidades humanas, financeiras e de infraestrutura inadequadas; fornecimento irregular e práticas irregulares de armazenamento de água e disposição ineficaz de resíduos (HORSTICK



et al., 2010; GUBLER, 2011; LINDSAY et al., 2017). O impacto econômico global dos vetores *Aedes spp.* e doenças relacionadas a eles ainda é desconhecido (BRADSHAW et al., 2016), mas as perdas econômicas devido à dengue foram estimadas em pelo menos US \$9 bilhões, anualmente (SHEPARD et al., 2016).

A prevenção ou redução de doenças causadas por vírus transmitidos pelo *A. aegypti* continua a depender em grande parte do controle das populações de mosquitos ou da interrupção do contato humano-vetor (ROIZ et al., 2018). O uso de inseticidas químicos ainda é a principal medida de controle de mosquitos vetores (ESTRADA et al., 2019), porém o seu uso em altas dosagens e número de aplicações, além de ocasionar problemas a saúde humana e ambiental (POLANCZYK et al., 2013), provoca o aumento da resistência dos vetores em relação aos inseticidas utilizados (ESTRADA et al., 2019).

Os inseticidas vegetais são alternativas promissoras para o controle de vetores, pois são biodegradáveis e ricos em compostos com diversas atividades biológicas, além de oferecerem menos riscos à saúde humana (VARUN et al., 2013). Eles atuam interferindo no crescimento e na reprodução do vetor e são eficazes contra diferentes fases do desenvolvimento do inseto (SILVA et al., 2008).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A algarobeira [*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.] é uma árvore da família Leguminosae e subfamília Mimosoideae. Esta espécie é cultivada no Brasil principalmente na região Nordeste, devido a sua adaptação às condições climáticas do semiárido nordestino, resistindo a longas estiagens (RIBASKI et al., 2009). Considerada uma árvore de usos múltiplos, ela possui comprovada importância para o reflorestamento devido à sua capacidade de resistência à seca, além de produzir madeira de boa qualidade para diversas finalidades (PASIECZNIK et al., 2001), fornecer proteção do solo contra erosão, sombreamento, conservação e melhoramento de pastagens e suporte a apicultura (CHAPMAN et al., 2019). A maior produção de vagens ocorre em regiões que apresentam temperatura média anual superior a 20 °C, precipitação em torno de 300-500 mm e umidade relativa do ar entre 60-70 % (RIBASKI et al., 2009).

Com relação as suas atividades bioinseticida podem-se citar o estudo de Senthilkumar et al. (2009), neste os autores avaliaram a eficácia larvicida de extratos de folhas da algaroba a



10% e mostraram que estes foram eficazes com uma CL_{50} de 9,3 mg/L sobre as larvas de *A. stephensi*. Há também o estudo de Bansal et al. (2012) onde foi observado que de 24 e 48 horas foi preciso aplicar 63,2 e 128,1 mg de extrato de folhas frescas de algaroba, respectivamente, para causar 90% de mortalidade em *Aedes* sp.

Pode-se ainda citar o estudo de Beserra et al. (2014), onde foi observando resultados positivos obtidos através do uso larvicida de extratos da folha e caule dessa planta sobre o *A. aegypti*, notou que a ação do inseticida foi significativa sobre as larvas de 3º estágio desse inseto vetor de doenças.

Já para o cálculo de dose letal pode citar Tyagi et al. (2015) que testaram extratos aquosos das folhas dessa planta nas dosagens de 10, 20, 50, 100 e 200 ppm e ao realizarem uma análise de probit, observaram uma CL_{50} de 126,79 e CL_{90} de 457,32 ppm para esse vetor.

De acordo com Oliveira (2018), as dosagens de 40 e 50g/L do pó seco das folhas da algaroba são eficazes na mortalidade das larvas de *A. aegypti* em 48 horas de exposição, com maior eficácia a 120 horas, pois causam 100% de mortalidade, podendo ser empregadas em programas de Manejo Integrado do Vetor. Resultados similares foram obtidos por Azevedo et al. (2021) utilizando extratos aquosos das folhas nas mesmas dosagens.

Portanto, os resultados indicam que essa planta tem potencial para ser empregado como uma abordagem ecológica para o controle desse vetor, no entanto, mais estudos sobre o rastreo, isolamento e purificação de moléculas são necessários seguidos por bioensaios em condições de laboratório e de campo.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Entomologia Agrícola (L.E.A), do Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB), no Crato-CE, da Universidade Federal do Cariri (UFCA), com complementação no Laboratório de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Serra Talhada, Serra Talhada-PE, de agosto de 2021 a julho de 2022.

Obtenção do material vegetal

As partes aéreas da *P. Juliflora* foram coletadas na zona rural do Crato, no período da



manhã. O material coletado foi armazenado em sacos de papel e encaminhado para o Laboratório de Entomologia. Essas partes aéreas foram secas na estufa de secagem da marca New Lab à temperatura de 45°C por 48h. As folhas secas foram separadas do pecíolo e, em seguida, trituradas em liquidificador doméstico.

Granulometria do pó seco

Após a secagem e trituração das folhas de algaroba, este material foi submetido em uma circulação forçada de ar quente e posterior processamento no processador multipropósito, havendo a seguir a peneiração do produto processado em peneiras granulométricas de aço inox Tyler nas malhas de 10, 12, 14 e 16 mesh, obtendo-se grânulos de 2; 1,68; 1,41 e 1,19 mm, respectivamente, do produto vegetal. Em seguida, eles foram acondicionados em recipientes de vidro transparente de 500mL previamente rotulados com a identificação dos grânulos e guardados em local escuro e seco.

Obtenção dos ovos e larvas do *A. aegypti*

Para isso, foram instaladas trinta armadilhas de oviposição (ovitraps) em bairros da cidade de Crato, seguindo todos os protocolos de segurança para a covid-19, para a obtenção dos ovos de *A. aegypti*, que consistiu de um vaso de planta de plástico preto, com capacidade para 400mL com água e feno fermentado a 10% e uma palheta de madeira prensada, tipo Eucatex, inserida na posição vertical da parede do vaso, cuja dimensão foi de 3 x 11 cm onde a fêmea realiza a oviposição devido a porosidade do material, ficando próxima a superfície da água.

As armadilhas foram retiradas após cinco dias de instalação e as palhetas com os ovos foram imersas em água proveniente do sistema de abastecimento municipal para eclosão das larvas. As larvas eclodidas ficaram em bandejas brancas de 25 x 25 x 16 cm com água e foram alimentadas com ração de peixe (Alcon Pet, Santa Catarina, Brasil) até atingirem o terceiro instar.

Ação larvívora do produto em forma de grânulos

Uma pesquisa realizada por Oliveira (2018) demonstrou que a dose de 40g L⁻¹ do pó de



P. juliflora é eficaz no controle do *A. aegypti*, sendo a sua DL_{95} de $49,9g L^{-1}$. Assim sendo, o experimento foi conduzido em uma câmara climatizada do tipo B.O.D. (Eletrolab, EL202, São Paulo, Brasil) com temperatura (25 ± 1 °C), umidade relativa do ar ($70 \pm 10\%$) e fotofase (12 h) controladas utilizando a dosagem de 50g do pó seco das folhas.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tipos de grânulos na dosagem de $50g L^{-1}$ mais dois tratamentos controle (piriproxifeno a $0,01g L^{-1}$, dosagem recomendada pelo fabricante e a água destilada), com cinco repetições de 10 larvas em cada repetição.

O pó seco das folhas e o inseticida químico foram suspensos com água da rede de abastecimento municipal nas dosagens já especificadas e foram submetidos a agitação mecânica por 1 h. Em seguida, as caldas foram transferidas para copos de polietileno com capacidade para 50 mL contendo 10 larvas no terceiro instar (L_3) para cada tratamento. Os tratamentos foram avaliados após 24, 48 e 72 horas de exposição das larvas, sendo consideradas mortas aquelas que não reagiram ao estímulo mecânico de uma pinça.

Análise estatística

Os resultados obtidos foram expressos em médias aritméticas seguidas pelo erro padrão das médias. Foi realizada uma Anova de uma via e duas vias, aplicando o *post hoc* teste de Tukey. No gráfico de dispersão, foram calculados os valores da equação e de R aplicando regressão linear utilizando o software GraphPad Prism 5.0.

Prospecção fitoquímica

Seguindo metodologia de Azevedo et al. (2021), a análise foi realizada no Laboratório de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica Serra Talhada, utilizando 10g do pó seco das folhas. O pó foi colocado em Erlenmeyer e suspenso com água destilada para 100 mL do recipiente. A mistura foi agitada por 30 minutos e então o líquido foi coletado por meio de filtração simples com algodão. Os testes fitoquímicos foram realizados com 3 mL da solução, conforme descrito abaixo:

Taninos - Três gotas da solução de gelatina a 2% ao ser saturada com NaCl, não ocorre precipitado.



Saponinas - O tubo ao ser agitado verticalmente por 30 min e após 5 min a espuma persiste.

Triterpenos - Uma extração é realizada com CHCl_3 . A fase orgânica ao ser separada da fase aquosa e após serem adicionadas lentamente três gotas de ácido sulfúrico, não há mudança de cor.

Esteróides - Uma extração é realizada com CHCl_3 . A fase orgânica ao ser separada da fase aquosa e após ser adicionado 1 mL de anidrido acético e, lentamente, três gotas de ácido sulfúrico, não há mudança de cor.

Compostos fenólicos - São adicionadas três gotas de FeCl_3 a 3% na solução e um anel superior com uma ligação escura é formado.

Flavonóides - Aparas de Mg são adicionadas e então, lentamente, cinco gotas de HCl e uma formação de solução escura é observado.

Alcalóides – Ao adicionar três gotas do reagente Dragendorff forma-se um precipitado laranja. Branco (referência).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que a 24 horas de exposição ocorreu uma baixa mortalidade das larvas de *A. aegypti* e não houve diferença significativa entre os grânulos aplicados (Figura 1A). Isso era de se esperar, pois trabalhamos com o pó seco das folhas da algarobeira, não havendo nenhuma adição de água para a dissolução do produto. Este processo proporciona nenhum consumo de água ou qualquer outro solvente para extração do pó e, evita também, contaminação microbiológica do produto obtido pela não utilização de qualquer meio aquoso, no entanto, percebe-se baixa ação larvicida devido ao pouco tempo de exposição do pó seco na água.

Já nas 48 horas de exposição houve maior mortalidade quando se aplicou grânulos de 1,19 mm, com uma média de cinco larvas mortas, representando assim 50% de mortalidade da população estudada e diferindo estatisticamente dos demais grânulos. De acordo com os resultados obtidos a DL_{50} do pó seco das folhas é de 50g/L. DL_{50} segundo Swanson (1997) é a quantidade de uma substância química que quando é administrada em uma única dose por via oral, expressa em massa da substância por massa de animal, causando a morte de 50% dos animais expostos dentro de um período de observação.

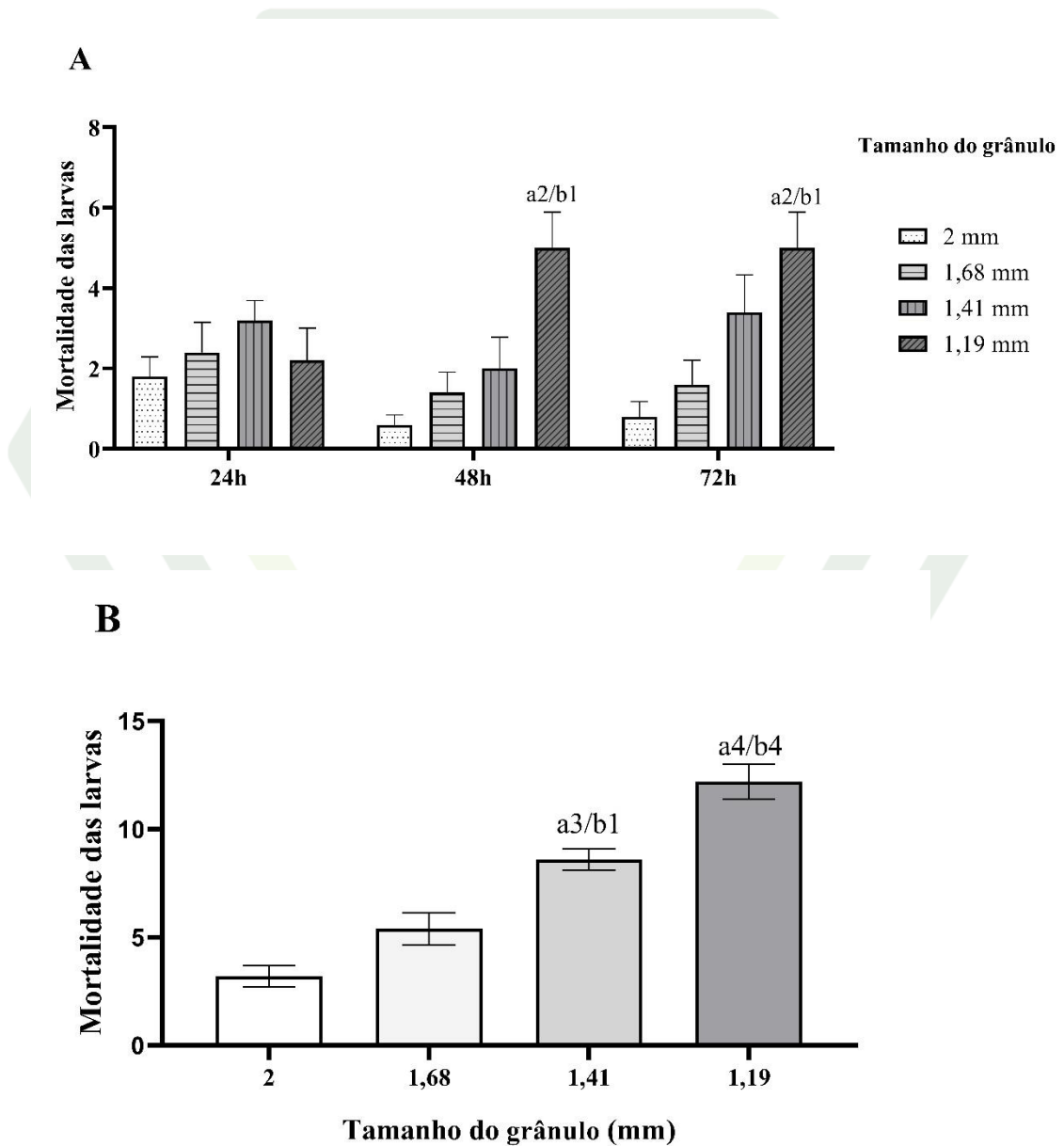
Este comportamento de ação inseticida também foi observado nas 72 horas de



exposição. Acredita-se que o produto estabiliza-se nesse período e permanece ao longo do tempo. Isso é uma boa característica de um bom inseticida que apresenta efeito residual.

Levando-se em consideração a ação cumulativa dos três dias de exposição, observou-se novamente que o grânulo de 1,19 mm causa maior mortalidade, seguido pelo grânulo de 1,41 mm, não havendo, no entanto, diferenças estatísticas entre os grânulos de 1,68 e 2 mm (Figura 1B).

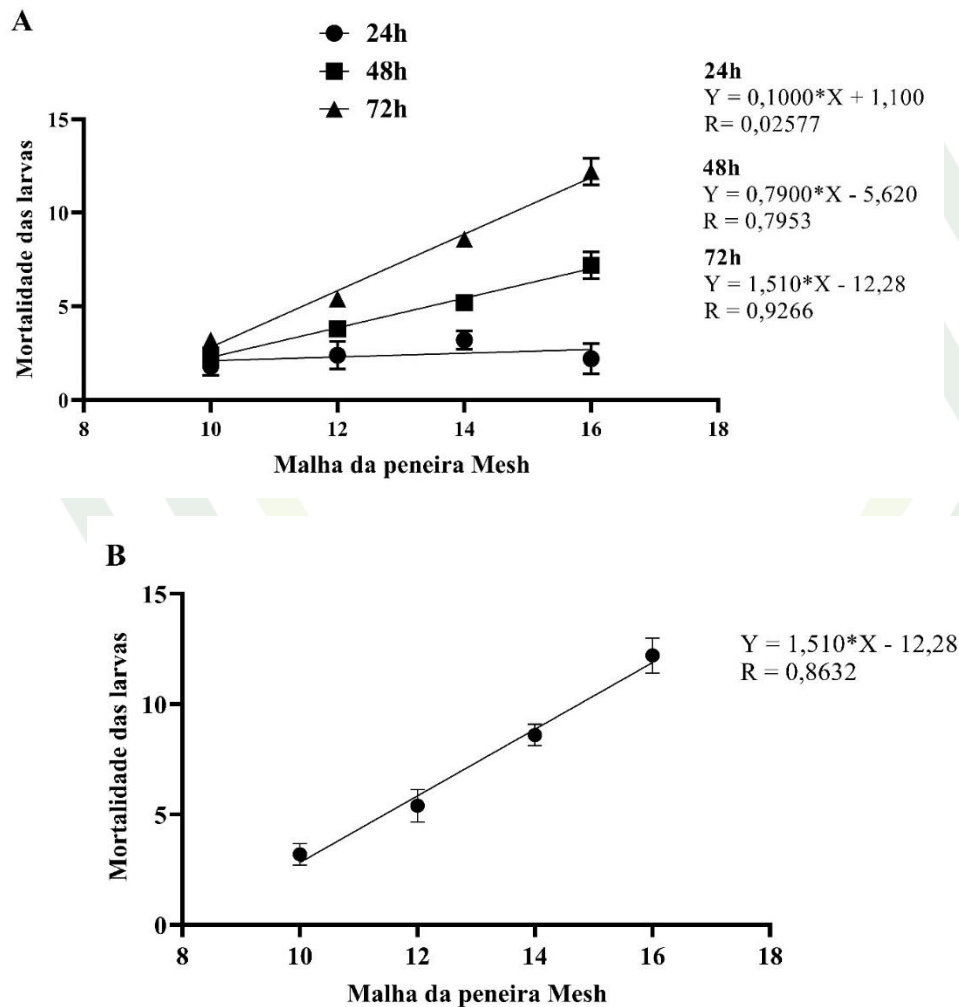
Figura 1. Mortalidade das larvas de *Aedes aegypti* submetidas à quatro tipos de grânulos do pó seco das folhas de *Prosopis juliflora* em três períodos de exposição. Crato-CE, 2022.



A mortalidade das larvas de *A. aegypti* aumenta linearmente com a redução do tamanho dos grânulos a partir das 48 horas de exposição, sendo essa relação mais determinante nas 72 horas de exposição (Figura 2A).

Essa relação fica mais pronunciada quando se leva em consideração o efeito cumulativo dos três dias de exposição (Figura 2B).

Figura 2. Relação entre tamanho dos grânulos do pó seco das folhas de *Prosopis juliflora* e a mortalidade das larvas de *Aedes aegypti* nos três períodos de exposição. Crato-CE, 2022.



Os resultados da prospecção fitoquímica do extrato aquoso do pó seco das folhas da algaroba indicam a presença dos metabólitos secundários saponina, compostos fenólicos, flavonóides e alcalóides (Tabela 1). Será necessária a realização de outros testes para sabermos



qual o composto majoritário responsável por causar a mortalidade das larvas do *A. aegypti*.

Vários estudos apontaram como os metabólitos secundários de plantas atuam sobre os insetos. Acredita-se que os metabólicos secundários de plantas com efeitos inseticidas podem agir como inibidores da alimentação de insetos ou dificultadores de crescimento, desenvolvimento, reprodução e comportamento. Os bioinseticidas podem apresentar ação tóxica e causar a morte de insetos, atuando sobre o sistema nervoso dos insetos (CORRÊA., 2011). Acredita-se que os fitoquímicos podem atuar nas células colinérgicas, GABA, mitocondriais e octopaminérgicas (CORRÊA., 2011).

Com relação a *Aedes aegypti*, estudos com diversas plantas, com constintes semelhantes a *Prosopis juliflora*, tem mostrado ação inseticida pode-se citar extrato o aquoso de *Moringa oleifera* que causa a inibição da tripsina e conseqüente diminuição da mesma enzima, e extrato bruto de *Dalbergia brasiliensis* que alterações morfológicas interferência com a larva (SILVÉRIO et al.,2020). Portanto provalvemente no presente estudo a mortalidade da larvas pode te sido, por um dos mecanismo citados anteriormente.

Tabela 1. Prospecção fitoquímica preliminar do extrato aquoso de *Prosopis juliflora*, Serra Talhada-PE, 2021.

Classe de metabólitos	Teste	Resultado
Tanino	Teste da gelatina	Negativo
Saponina	Teste da espuma	Positivo
Triterpenos	Reação de Salkowski	Negativo
Esteróides	Reação de Liebermann-Buchard	Negativo
Compostos Fenólicos	FeCl ₃ a 3%	Positivo
Flavonóides	Shinoda (Mg + HCl)	Positivo
Alcalóides	Dragendorff Reativo	Positivo

CONCLUSÕES

O grânulo do pó seco das folhas de algaroba mais eficiente para o controle de larvas de *Aedes aegypti* é o de 1,19mm.

A eficiência de mortalidade das larvas de *Aedes aegypti* aumenta com a redução do



tamanho dos grânulos.

A saponina, compostos fenólicos, flavonóides e alcalóides são os possíveis constituintes responsáveis pela mortalidade das larvas de *Aedes aegypti*, porém é necessário caracterizar e quantificar os constituintes do extrato vegetal seguido de bioensaios em condições de campo, uma vez que foi realizado em laboratório.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, F. R.; OLIVEIRA, G. S.; MOURA, E. S.; ROCHA, A. B.; SILVA, R. A.; SILVA, T. I.; MESQUITA, F. O. Larvicidal effect of *Prosopis juliflora* on *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.2, p.438-447, 2021.

BANSAL, S. K.; SINGH, K. V.; SHARMA, S.; SHERWANI, M.R.K. Laboratory observations on the larvicidal efficacy of three plant species against mosquito vectors of malaria, Dengue/Dengue Hemorrhagic Fever (DF/DHF) and lymphatic filariasis in the semi-arid desert. **Journal of Environmental Biology**, v.33, p.617-621, 2012.

BENNETT, K.L., GÓMEZ-MARTÍNEZ, C., CHIN, Y., SALTONSTALL, K., MCMILLAN, W.O., ROVIRA, J.R., LOAIZA, J.R. Dynamics and diversity of bacteria associated with the disease vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. **Scientific Reports**, v.9, n.121160, 2019.

BESERRA, F. P.; AGUIAR, R. W. S.; CARVALHO, E. E. N.; BORGES, J. C. M.; VALE, B. N. *Atropa curcas* L. (Euphorbiaceae) como novo bioinseticida: análise fitoquímica preliminar e atividade larvicida contra *Aedes aegypti* (Diptera: culicidae). **Revista Amazônia Science & Health**. v.2, n.3, p.17-25, 2014.

CHAPMAN, D., STARFIGER, U., PESCOTT, O.L. *Prosopis juliflora* (Sw.). **OEPP/EPPO Bulletin**, 49, 290–297, 2019.

COSTA, J.G.M., SANTOS, P., BRITO, S.A., RODRIGUES, F.F.G., COUTINHO, H.D.M., BOTELHO, M.A., LIMA, S.G. Composição química e toxicidade de óleos essenciais de



espécies de *Piper* frente a larvas de *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). **Latin American Journal of Pharmacy**, v.29, p.463-467, 2010.

CORRÊA, J. C. R., SALGADO, H. D. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, V.13, 500-506. 2011.

ESTRADA, J.L.T., MOSCOSO, K.E.P., SALAS, I.F., ACHEE, N.L., GRIECO, J.P. Spatial repellency and other effects of transfluthrin and linalool on *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. **Journal of Vector Ecology**. V.44, p.89-93, 2019.

GUBLER, D.J. Dengue, Urbanization and Globalization: The Unholy Trinity of the 21st Century. **Tropical Medicine and Health**, v.39, p.3–11, 2011.

HORSTICK, O., RUNGE-RANZINGER, S., NATHAN, M.B., KROEGER, A. Dengue vector-control services: how do they work? A systematic literature review and country case studies. **Transactions of the Royal Society Tropical Medicine & Hygiene**, 104, 379–386, 2010.

LINDSAY, S.W., WILSON, A., GOLDING, N., SCOTT, T.W., TAKKEN, W. Improving the built environment in urban areas to control *Aedes aegypti*-borne diseases. **Bull World Health Organ**. V.95, p.607–608, 2017.

OLIVEIRA, G.S. Eficácia do extrato bruto das folhas da algaroba sobre larvas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Monografia de graduação (Curso de Agronomia), 35f. Universidade Federal do Cariri, Crato, 2018.

OMS - Organização Mundial de Saúde - Uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde. Ministério da Saúde, Brasil, 2019. Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2010.pdf. Acesso em 08/02/2020.



OMS - Organização Mundial da Saúde, Doenças do vírus Zika, Brasília, Ministério da Saúde, 2016. Disponível em <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/zika/pt/>>. Acesso em: 30 de ago de 2018.

PASIECZNIK, N.M., FELKER, P., HARRIS, P.J.C., HARSH, L.N., CRUZ, G., TEWARI JC et al. (2001) *The Prosopis juliflora – Prosopis pallida Complex: A Monograph*, 162 pp. HDRA, Coventry (UK).

POLANCZYK, R.A., GARCIA, M.O., ALEVES, S.B. Potential of *Bacillus thuringiensis israelensis* Berliner for controlling *Aedes Aegypti*. **Revista de Saúde Pública**, v.37, p.813-816, 2013.

RIBASKI, J., DRUMOND, M.A., OLIVEIRA, V.R., NASCIMENTO, C.E.S. Algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de uso Múltiplo para a Região Semiárida Brasileira. 1 ed. Colombo, PR. Embrapa Florestas, 2009.

ROIZ, D., WILSON, A.L., SCOTT, T.W., FONSECA, D.M., JOURDAIN, F., MULLER, P., et al. Integrated Aedes management for the control of Aedes-borne diseases. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v.12, e0006845, 2018.

SCOLARI, F., CASIRAGHI, M., AND BONIZZONI, M. *Aedes* spp. and Their Microbiota: A Review. **Frontiers in Microbiology**, v.10, n.2036, 2019.

SENTHILKUMAR, N.; VARMA, P.; GURUSUBRAMANIAN, G. Atividades larvicidas e adulticidas de alguns medicamentos plantas contra o vetor da malária, *Anopheles stephensi* (Liston) **Parasitology Research**, v.104, n. 18, p.237-244, 2009.

SHEPARD, D.S., UNDURRAGA, E.A., HALASA, Y.A., STANAWAY, J.D. The global economic burden of dengue: a systematic analysis. **The Lancet Infectious Disease**, v.16, p.935–941, 2016.



SILVA, J.H.V. DA., OLIVEIRA, J.N.C. DE., SILVA, E.L.DA., JORDAO FILHO, J., RIBEIRO, M.L.G. Use of integral mesquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) D.C.) Pods meal in the Japanese quails feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1789-1794, 2008.

SILVÉRIO, M. R. S., ESPINDOLA, L. S., LOPES, N. P., & VIEIRA, P. C. Plant natural products for the control of *Aedes aegypti*: The main vector of important arboviruses. **Molecules**, V.25(15), 3484. 2020.

TYAGI, V.; YADAV, RUCHI.; SUKUMARAN, D.; VEER, VIJAY. Larvicidal activity of invasive weed *Prosopis juliflora* against mosquito species *Anopheles subpictus*, *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti*. **International Journal of Applied Research**.v.1, n.13, p.285-288, 2015.

VARUN, T., RUCHI, Y., KUMAR, S.A., VIVEK, T., SHWETA, Y., VEER, V., DEVANATHAN, S. Larvicidal activity of leaf extract of some weeds against malaria vector *Anopheles stephensi*. **International Journal of Malaria Research and Reviews**, v.1, p.35-39, 2013.

