

PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA E ATIVIDADE LARVICIDA DO EXTRATO ETANÓLICO DE *SOLANUM SISYMBRIIFOLIUM* (SOLANACEAE), SOBRE *AEDES AEGYPTI* (DIPTERA: CULICIDAE)

Data de aceite: 01/08/2023

Ana Shara Moura da Rocha

Bióloga

Rafaela Brito Ribeiro Santos

Bióloga

Marcel Marck Passos

Químico

Daniel Lobo Sousa

Biólogo

Guadalupe Licona Macedo

Docente DCB/ UESB/Campus de Jequié

Débora Cardoso da Silva

Docente LAPIN/DCEN/UESB
Itapetinga - BA

Solanacea são estudadas buscando avaliar o seu potencial inseticida. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a atividade larvicida do extrato etanólico obtido dos caules e raízes de *Solanum* cf. *sisymbriifolium* sobre *A. aegypti*, quantificar o teor de umidade da planta e realizar a prospecção fitoquímica. A extração etanólica foi realizada por percolação. Para o bioensaio foram utilizadas larvas de terceiro instar, expostas a cinco concentrações, em diferentes períodos. Com exposição de 12 h, foi observado mortalidade de 29,33% e 16,66%, nas concentrações de 20 mg mL⁻¹ e 10 mg mL⁻¹, respectivamente; em 36 horas, houve 91,33% de mortalidade em ambas as concentrações. Na prospecção fitoquímica foi observado alcaloides e flavonóides. O extrato etanólico de *S. sisymbriifolium* apresenta efeito tóxico sobre a larva de *A. aegypti* demonstrando ter potencial para ser utilizado como inseticida.

PALAVRAS-CHAVE: Dengue, Controle de Insetos, Inseticida botânico.

RESUMO: O uso de inseticidas é um grande aliado contra diversos vetores de doenças, a exemplo do *Aedes aegypti*. Porém, os inseticidas químicos sintéticos têm aumentado a pressão de seleção de insetos resistentes, além da maior persistência no ambiente. Sendo assim o uso de inseticidas botânicos é uma alternativa, por serem biodegradáveis, menor impacto ambiental e conseqüentemente menor dano à saúde. Algumas espécies vegetais da família

PHYTOCHEMICAL PROSPECTION AND LARVICIDAL ACTIVITY OF THE ETHANOL EXTRACT OF *SOLANUM SISYMBRIIFOLIUM* (SOLANACEAE), ON *Aedes Aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE)

ABSTRACT: The use of insecticides is a great ally against several transmitters of diseases, such as *Aedes aegypti*. However, synthetic chemical insecticides have increased the selection pressure of resistant insects, in addition to the greater persistence in the environment. Therefore, the use of botanical insecticides is an alternative, as they are biodegradable, have less environmental impact and consequently minor damage to health. Some plant species of the Solanaceae Family are studied in order to evaluate their insecticide potential. In this sense, the objective of this research was to evaluate the larvicidal activity of the ethanolic extract obtained from the stems and roots of *Solanum cf. sisymbriifolium* on *A. aegypti*, quantify the moisture content of the plant and perform phytochemical prospecting. Ethanol extraction was performed by percolation. For the bioassay, third instar larvae were used, exposed to five concentrations, in different periods. With exposure for 12 hours, mortality of 29.33% and 16.66% was observed at concentrations of 20 mg mL⁻¹ and 10 mg mL⁻¹, respectively. In 36 hours, there was 91.33% mortality in both concentrations. In phytochemical prospecting, alkaloids and flavonoids were observed. The ethanolic extract of *S. sisymbriifolium* present toxic effect on *A. aegypti* larvae, demonstrating potential to be used as insecticide.

KEYWORDS: Botanical insecticide, Dengue, Insect control.

INTRODUÇÃO

O *Aedes aegypti* tem a capacidade de transmitir várias harboviroses que acometem a saúde pública. Este inseto tem um comportamento sinantrópico e hábito antropófilico, o que possibilita a sua dispersão por todas as áreas habitadas por humanos.

O controle de *Aedes aegypti* é realizado principalmente, com inseticidas sintéticos, porém o uso indiscriminado dos mesmos vem aumentando, elevando o número de populações de insetos resistentes (ZHANG et al., 2015). Nesse sentido, a utilização de inseticidas botânicos deve ser estimulada, pois, em virtude da sua volatilidade e da sua baixa permanência no meio ambiente é menos prejudicial aos humanos. Segundo Rattan et al.(2010) os inseticidas botânicos são mais seguros que os sintéticos; tanto para o ser humano e animais domésticos quanto para o ambiente. Porém para a utilização em larga escala é necessário abordar diversos fatores, como os relacionados com a composição química, que ainda é pouco abordado em estudos (ISMAN e GRIENEISEN, 2014).

A família Solanaceae é produtora de diversos metabólitos secundários susceptíveis, e muitos deles não foram estudados. Esta família é rica em compostos biologicamente ativos, destacando-se o grupo dos alcalóides, que podem causar efeitos estimulante e tóxico para mamíferos, mesmo em pequenas doses (HASSINE et al., 2013).

Chowański et al.(2016) relataram efeitos letais e subletais oriundos de solanáceas em diferentes Ordens de insetos pragas. Os efeitos subletais visam causar um desequilíbrio

no ciclo do inseto, como deformidades, diminuição da oviposição e prolongamento de estágios. Patil et al. (2011) avaliaram a toxicidade de *Cestrum nocturnum* sobre *A. aegypti* com resultados promissores.

Neste sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade inseticida do extrato etanólico obtido dos caules e raízes de *Solanum cf. sisymbriifolium*, sobre larvas do *A. aegypti*, bem como a prospecção fitoquímica.

MATERIAL E MÉTODOS

As plantas foram coletadas no setor de Avicultura, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/ Itapetinga-Ba. Após a preparação da exsiccata a mesma foi encaminhada para a Profa. Dra. Guadalupe Licon de Macedo e, posteriormente depositada no herbário da UESB sob o registro HUESB - 14341, *Solanum cf. sisymbriifolium*. Nome popular: mata-cavalo, Joá-bravo, Arrebenta-cavalo.

As partes utilizadas, caules e raiz foram triturados em um moinho de facas, pesadas (500g) e acondicionadas em funis de separação para a obtenção dos extratos. Para a obtenção do extrato etanólico, as plantas foram inseridas em funis de separação de 2L, onde permaneceram até extração exaustiva com solução etanólica 70°C. Após 24 horas, a solução foi transferida para um bquer (500mL) e colocado dentro de um balão de 1L, e este acoplado ao evaporador rotativo, com uma rotação de 70 rpm e em contato com o banho termostático, à 40°C onde permaneceram por um período de 60 minutos, a 3 horas. Os extratos retirados da evaporação foram mantidos em recipientes de vidro abertos até a completa evaporação do solvente utilizado, e o etanol colocado novamente nos funis para percolação até o dia posterior. Ficaram mantidos no laboratório em temperatura ambiente, livre de exposição de luminosidade artificial, utilizou-se papel alumínio em volta de cada funil.

Para o preparo das frações utilizou-se uma quantidade de 1g do extrato bruto diluído em 1 μ l de DMSO. Após a total diluição adicionou-se em um balão de fundo chato de 50mL e completou-se com água, fazendo uma solução a 100%. A partir disso, foram fracionados a 50%, 25%, 12,5% 6,25%. Como controle foi utilizado 1 μ l de DMSO + H₂O até completar 50mL e outro contendo apenas água.

Para a realização da prospecção fitoquímica seguiu-se a metodologia preconizada por Mattos (1997), visando verificar, a presença de triterpenóide, alcalóides, glicosídeos cardiotônicos, flavonoides, saponina e taninos.

Foram consideradas mortas as larvas que não respondiam ao estímulo mecânico. As observações da mortalidade larval foram realizadas nos períodos de 1, 2, 4, 8, 12, 24, 36 e 48 horas, após montagem do experimento. O delineamento experimental foi inteiramente casualidade. Para a avaliação da mortalidade larval utilizou-se o teste ANOVA e foi aplicado o teste Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a relação à mortalidade larval, a partir de 12h de exposição os extratos mostraram-se tóxicos, com mortalidade de 29,33% e 16,66%, na concentração de 20 mg mL⁻¹ e 10 mg mL⁻¹, respectivamente. Com 36h, observou-se mortalidade de 91.33%. As demais concentrações não foram tóxicas sobre as larvas de *A. aegypti*. Não houve mortalidade nos controles (Tabela 1).

Concentrações	Composição Química							
	1h	2h	4h	8h	12h	24h	36h	48h
20 mg mL ⁻¹	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	29.33 ^a	29.33 ^a	91.33 ^a	93.33 ^a
10 mg mL ⁻¹	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	16.66 ^{ab}	16.66 ^{ab}	91.33 ^a	91.33 ^a
5 mg mL ⁻¹	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.66 ^b	0.66 ^b	3.33 ^b	3.33 ^b
2,5 mg mL ⁻¹	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	1.33 ^b	1.33 ^b
1,25 mg mL ⁻¹	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.66 ^b	0.66 ^b
H2O + DMSO	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b
H2O	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b

¹Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Tabela 1. Atividade larvicida do extrato etanólico das folhas e raízes de *Solanum cf sisymbriifolium* (Solanaceae) sobre *Aedes aegypti* (Linhagem Rockefeller).

Ibarrola et al., (1996) observaram o efeito hipotensivo, a depender da dose, dos extratos hidroalcoólicos das raízes de *S. sisymbriifolium* em ratos hipertensos conscientes e ratos normotensos anestesiados. Os mesmos pesquisadores realizaram estudos farmacológicos de *S. sisymbriifolium*, e revelaram atividade moluscicida.

Sasaki-Crawley (2013), demonstrou que os extratos aquosos e metanólicos da parte aérea de *S. sisymbriifolium* foram capazes de induzir forte eclosão de *Globodera pallida* (Nematoda), demonstrando ter sido estimulada bioquimicamente pela planta.

No presente trabalho a partir da análise química do extrato foi possível observar a presença de flavonoides e alcaloides (Tabela 2).

Composição Química	
Alcalóides	+
Taninos	-
Saponinas	-
Flavonoides	+
Cumarinas	-
Glicosídeos Cardiotônicos	-
Triterpenóide	-

Presença do componente (+), ausência do componente (-).

Tabela 2. Análise fotoquímica do extrato hidroalcoólico das raízes e caules de *Solanum cf. sisymbriifolium*.

Os alcalóides e flavonóides são os metabólitos secundários mais comuns encontrados no gênero *Solanum* (BARROS, 2017). Estudos realizados por Ferro et al.(2005) demonstram que a partir das raízes de *Solanum cf. sisymbriifolium* foram isolados os alcalóides esteroídicos solasodieno e solasodina, além de alcalóides não esteroídicos, como a cuscuigrina, solamina e solacaproína.

Moreira (2001) comprovou que a presença de cumarinas e flavonóides podem causar um efeito tóxico em insetos, podendo inibir o desenvolvimento de secreção de hormônio *elo corpora allata* (presente no desenvolvimento da metamorfose), possuindo então atividade tóxica. Os alcalóides são compostos de substâncias que atuam também com um efeito de toxicidade sobre microrganismos e insetos (CHIESA E MOYRA, 2004).

CONCLUSÕES

O extrato etanólico dos caules e raízes de *S. sisymbriifolium*, foram tóxico sobre as larvas de *A. aegypti*, e na análise fitoquímica foram observadas substâncias como potencial inseticidas.

REFERÊNCIAS

BARROS, R. P. C. Triagem virtual de metabólitos secundários com potencial atividade antimicrobiana do gênero *Solanum* e estudo fitoquímico de *Solanum capsicoides* All. 215f. Dissertação (Mestrado) – Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

CHIESA, F. A. F.; MOYNA P.; SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P., MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (Ed.). Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. p. 869-883.

CHOWAŃSKI, S.; ADAMSKI, Z.; MARCINIAK, P.; ROSIŃSKI, G.; BÜYÜKGÜZEL, E.; BÜYÜKGÜZEL K.; FALABELLA, P.; SCRANO, L.; VENTRELLA, E.; LELARIO F.; BUFO, S.A., A review of bioinsecticidal activity of Solanaceae alkaloids. *Toxins*. v.8, p.1-28, 2016.

FERRO, E.A.; ALVARENGA, N.L.; IBARROLA, D.A.; HELLÍÓN-IBARROLA, M.C. e RAVELO, A. G. A new steroidal saponin from *Solanum sisymbriifolium* roots. *Fitoterapia*, v.76, n.6, p.577-579, 2005.

HASSINE, T.; MANSOUR, A., HAMMAMI, S. Case report of fatal poisoning by *Nicotina tabacum* in cattle in Tunisia. *Revue de Médecine Vétérinaire*, v.164, p.141-144, 2013.

IBARROLA, D.A.; IBARROLA, M. H.; VERA, C.; MONTALBETTI, Y.; FERRO, E. A. Hypotensive effect of crude root extract of *Solanum sisymbriifolium* (Solanaceae) in normo- and hypertensive rats. *Journal of Ethnopharmacology* v.54, n.7, p.12, 1996.

ISMAN, M.B., GRIENEISEN, M.L.; Botanical insecticide research: many publications, limited useful data. *Trends Plant Science*.v.19, p.140-145, 2014.

MATOS, FJ de A. Introdução à fitoquímica experimental. Edições UFC, 1997.

MOREIRA, M. D. Isolamento, identificação e atividade inseticida de constituintes químicos de *Ageratum conyzoides*. 2001. Tese de Mestrado em Entomologia-Viçosa, UFV, 2001, 60p.

PATIL, C.D.; PATIL, S.V.; SALUNKE, B.K; SALUNKE, R.B. Bioefficacy of *Plumbago zeylanica* (Plumbaginaceae) and *Cestrum nocturnum* (Solanaceae) plant extracts against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and nontarget fish *Poecilia reticulata*. *Parasitology Research* v.108, 1253–1263, 2011.

RATTAN, Rameshwar Singh. Mechanism of action of insecticidal secondary metabolites of plant origin. *Crop protection*, v. 29, n. 9, p. 913-920, 2010.

SASAKI-CRAWLEY, A. Signalling and behaviour of *Globodera pallida* in the rhizosphere of the trap crop *Solanum sisymbriifolium*. (Master Dissertation) Plymouth University, 2013.

ZHANG, H.; GEORGESCU, P.; HASSAN, A, S. Mathematical insights and integrated strategies for the control of *Aedes aegypti* mosquito. *Applied Mathematics and Computation*, v.273, p.1059-1089, 2015.