

Avaliação da atividade larvicida do extrato etanólico dos frutos de *Solanum crinitum* LAM. (Solanaceae) para o controle de imaturos de *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae)

Maria Zulene de Freitas¹, Alisson Martins Albino¹, Pricianny Galdino de Souza¹, Laiza Sabrina dos Santos Pires¹, Alda Eunice Farias Lobato da Cunha², Felipe Sant' Anna Cavalcante³, Renato Abreu Lima³

1. Centro Universitário São Lucas, Brasil.

2. Laboratório Central (LACEN) de Porto Velho-RO, Brasil.

3. Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Brasil.

✉ renatoabreu07@hotmail.com

🌐 <http://lattes.cnpq.br/5164284305900865>

🆔 <http://orcid.org/0000-0003-0006-7654>

RESUMO

As plantas inseticidas podem ser utilizadas de diferentes formas, sendo mais comum o seu emprego na forma de óleos essenciais e extratos. *Solanum crinitum* L., conhecida popularmente como matopasto, é uma espécie pioneira na invasão de clareiras em floresta, pastos e áreas agrícolas abandonadas na Amazônia brasileira. O controle vetorial do *Aedes aegypti* tem constituído um importante desafio em países em desenvolvimento. Com isso, este trabalho teve como objetivo verificar o potencial larvicida do extrato etanólico dos frutos de *S. crinitum* sobre *A. aegypti*. Utilizou-se 1 mL do extrato etanólico de *S. crinitum* que foi diluído em 100 mL de água destilada sendo testadas as seguintes concentrações: 5, 2,5, 0,10, 0,5 e 0,1 µL/mL. Para o teste biológico, utilizaram-se 100 exemplares de imaturos nos 3º e 4º estágios. O teste foi realizado em temperatura ambiente com variação entre 26-29° C. O delineamento foi o inteiramente casualizado com duas repetições por tratamento e a leitura dos testes foi realizada com 12 e 24 horas após a aplicação do extrato etanólico. Verificou-se que na leitura de 24 horas dos bioensaios em laboratório a mortalidade atingiu 100 % em todas as concentrações testadas foi de grande significância para controle de *A. aegypti*, recomendando-se como mais uma alternativa viável para o controle vetorial da dengue em Rondônia.

Palavras-chave: Solanaceae, potencial inseticida, sustentabilidade.

Evaluation of the larvicida activity of the ethanol extract of the fruits of *Solanum crinitum* LAM. (Solanaceae) for the control of imaturos of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae)

ABSTRACT

Insecticidal plants can be used in different ways, and their use in the form of essential oils and extracts is more common. *Solanum crinitum* L., popularly known as "matopasto", is a pioneer species in the invasion of forest clearings, pastures and abandoned agricultural areas in the Brazilian Amazon. Vector control of *Aedes aegypti* has been a major challenge in developing countries. This work aimed to verify the potential larvicide of the ethanolic extract of *S. crinitum* fruits on *A. aegypti*. 1 mL of ethanolic extract of *S. crinitum* was diluted in 100 mL of distilled water and the following concentrations were tested: 5, 2.5, 0.10, 0.5 and 0.1 µL/mL. For the biological test, 100 immature specimens were used in the 3 and 4th stages. The test was performed at room temperature ranging from 26-29° C. The design was completely randomized with two replicates per treatment and the reading of the tests was performed 12 and 24 hours after the application of ethanolic extract. It was verified that in the 24-hour reading of laboratory bioassays mortality reached 100 % in all concentrations tested was of great significance for *A. aegypti* control, being recommended as another viable alternative for the vector control of dengue in Rondônia.

Keywords: Solanaceae; Insecticide Potential; Sustainability.

Introdução

Dentro da entomologia médica, os mosquitos Culicidae são os que mais têm atraído à atenção da saúde pública. Provavelmente pelas circunstâncias de encerrar organismos animais envolvido na transmissão de múltiplas infecções ao homem e aos animais domésticos. Em situações frequentes, atuam como insetos particular e persistentemente irritantes. Atualmente, conhece-se de três e meio milhar de espécies, distribuídas por todo o mundo, com exceção de regiões congeladas, como o continente antártico. Até o século passado os mosquitos foram encarados apenas como seres desagradáveis, a serem simplesmente tolerados ou evitados (FORATTINI, 1998).

A dengue é considerada uma doença tropical, pois prolifera mais em países tropicais em razão do clima quente e úmido; por isso, nesses países há uma maior necessidade de estudo de prevenção desta epidemia. As condições socioambientais destes países também são favoráveis à proliferação do vetor transmissor da dengue. Estudos têm provado que o clima tem uma influência significativa na distribuição do mosquito da dengue (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008).

Nos últimos anos, tem-se observado um aumento da circulação de dengue no Brasil e no mundo, assim como a incidên-

cia de casos de dengue hemorrágica. As razões para essa emergência da dengue ainda não são completamente entendidas, mas está claramente relacionada com as mudanças demográficas e da sociedade que ocorreram nos últimos 50 anos, pois os crescentes processos de urbanização, como o aumento da densidade populacional nas grandes cidades contribuem para uma maior possibilidade de transmissão do vírus. Além disso, as cidades crescem de forma desordenada, sem infraestrutura adequada, insuficiência de saneamento básico, principalmente abastecimento de água e coleta de lixo. Com a produção de recipientes plásticos descartáveis, cada vez maiores, aumenta o número de criadouros potenciais, ampliando a densidade populacional do mosquito (GUBLER, 2004).

A ampla diversidade biológica, em grande parte, ainda inexplorada no Brasil, principalmente de regiões como a Amazônia, representa um potencial para a pesquisa de novos produtos que poderão vir a substituir os agrotóxicos e inseticidas convencionais. Os extratos vegetais surgem com a expectativa de encontrarem substâncias como inseticidas e simultaneamente seletivas para serem usadas em futuras formulações de um produto comercial, pois diversos estudos comprovaram a atividade de extratos vegetais contra diferentes espécies de

mosquitos (CONSOLI et al., 1989; CHIARAVALLOTI-NETO, 1997; COELHO; PAULA; ESPÍNDOLA, 2009; BEZERRA, 2016).

Dentre as inúmeras famílias botânicas pertencente ao grupo das Angiospermas, a família Solanaceae se destaca com uma rica diversidade de espécies que podem ser utilizadas como potenciais de novos fármacos e princípios ativos, fazendo assim dessa família um realce na área científica.

A família Solanaceae Juss. têm distribuição cosmopolita, concentradas nas regiões neotropicais, incluindo cerca de 150 gêneros e 3.000 espécies. No Brasil existem 32 gêneros e 350 espécies (SOUZA; LORENZI, 2008). O gênero *Solanum* L. é o maior e mais complexo gênero da família Solanaceae, com cerca de 1.500 espécies e 5.000 epítetos habitando sistemas ecológicos estabelecidos pelas regiões tropicais e subtropicais do mundo e tendo a América do Sul como centro de diversidade e distribuição (AGRA, 1999).

Solanum crinitum Lam possui distribuição geográfica na América do Sul, abrangendo desde o Sul do Brasil até a Colômbia. Geralmente, plantas pertencentes a essa espécie são encontradas em regiões de baixada e alagados (CORNELIUS et al., 2004). É uma espécie pioneira na invasão de clareiras em floresta, pastos e áreas agrícolas abandonadas na Amazônia brasileira, sendo a fácil aclimação uma das características da espécie (DIAS-FILHO, 1997).

Atualmente, as pesquisas conduzidas com extratos vegetais ampliaram as séries de ações biológicas para o controle de pragas e doenças. Considerando a necessidade da prospecção de novas substâncias vegetais que possuam atividade inseticida e que possam ser utilizadas no controle de pragas, este trabalho teve como objetivo verificar o potencial larvicida do extrato etanólico dos frutos de *S. crinitum* sobre *A. aegypti*.

Materiais e Métodos

Área de Estudo

Os bairros de Porto Velho-RO selecionados para a realização deste trabalho foram Costa e Silva, localizados na zona norte e Mariana, localizados na zona leste por apresentarem alto índice de infestação da presença do vetor, conforme últimos dados obtidos pelo Departamento de Vigilância Epidemiológica Ambiental DVA/SEMUSA.

Os bairros Costa e Silva e Mariana estão localizados no município de Porto Velho-RO, localizado na Amazônia ocidental, a margem direita do rio Madeira, afluente do rio Amazonas, com uma área de 34.090,926 km², e com aproximadamente 511.219 habitantes. Possui clima tropical superúmido, de transição entre clima semiúmido da Região Centro-Oeste e o equatorial predominante na Região Norte. O índice pluviométrico anual é superior a 2 000 mm/ano, concentrados entre os meses de verão, sendo janeiro o mês de maior precipitação (321 mm). O período da estação seca dura cinco meses aproximadamente, e ocorre de maio a outubro (IBGE, 2016).

Atividades em campo

O método de investigação entomológico baseou-se em armadilha do tipo ovitrampa, composta por um recipiente plástico de coloração escura, de 12 cm de diâmetro por 15 cm de altura com capacidade para 580 mL, uma palheta e em seu interior é fixada verticalmente uma palheta de madeira ("Eucatex") com 12 cm de comprimento e 2,5 de largura, deixando a parte áspera voltada para fora do recipiente (FAY; ELIASON, 1966; BRAGA et al., 2000).

Para oviposição, acrescentou-se 270 mL de solução de água e 30 mL de infusão de feno. Tanto o trabalho em campo, como os de laboratórios foram realizados juntamente com técnicos do Núcleo de Entomologia do Laboratório LACEN – Centro de Saúde, em Porto Velho-RO.

Foram instaladas 50 armadilhas (ovitrampas) com identificação adequada, sendo vinte no bairro Costa e Silva e trinta no bairro Mariana. Em cada residência foram instaladas duas ovitrampas, uma no ambiente peridomicílio e a outra no ambi-

ente intradomicílio, em lugares sombreados e protegidos da chuva e fora do alcance das crianças e animais, com aproximadamente 1,5 de altura. Com uma distância média de 10 m entre uma residência e a outra permanecendo por cinco dias. Após este período, as palhetas foram recolhidas e conduzidas ao laboratório de entomologia, em um suporte e todas na vertical, condicionadas em caixas de isopor, para evitar que os ovos fossem danificados.

Procedimentos em laboratório

As palhetas foram coletadas para secar em temperatura ambiente. Após a secagem foram analisadas com o auxílio de um estereomicroscópio com aumento de até 80 vezes, para verificação e contagem de ovos *Aedes aegypti*.

Somente as palhetas contendo ovos foram submersas em bandejas plásticas retangulares na cor branca, no tamanho 40x25x8 cm, com água destilada para eclosão dos ovos, as quais foram mantidas em condições de laboratório sob temperatura de 26/27^o C e umidade relativa do ar de 80%.

As palhetas foram retiradas 48 horas após a imersão. Após a eclosão dos ovos, as larvas no primeiro instar foram alimentadas com ração para peixe, uma vez ao dia, e em todos os estágios larvários. A manutenção das bandejas ocorreu diariamente com o auxílio de pipetas de plástico, para retirada dos resíduos, a fim manter a água limpa. Pois permaneceram nas bandejas até a fase de pupa, quando foram retiradas manualmente com pipetas e transferidas para um recipiente plástico de 250 mL, contendo água destilada suficiente para sua imersão, e em seguida conduzida para uma gaiola feita de acrílico, com dimensões e 40x40x40 cm. Onde as mesmas eclodiram, chegando ao mosquito adulto. Os adultos foram alimentados diariamente com uma solução de sacarose a 5 % por meio de chumaços de algodão embebidos na solução.

As fêmeas receberam alimentação sanguínea de codornas (*Nothura* sp.), onde as codornas foram imobilizadas dentro de uma caixa plástica onde não poderiam se movimentar durante a exposição aos mosquitos. O período de alimentação das fêmeas durou uma hora, com monitoramento de 15 em 15 minutos. Em seguida, foram colocadas duas vasilhas de 250 mL e 10 cm de diâmetro de coloração preta dentro de cada gaiola para a oviposição. As bordas internas das vasilhas foram revertidas com papel filtro, com cerca de 2,5 cm de largura, e cerca de 50 mL de água destilada. Para que o papel ficasse embebido em água para fixação dos ovos, durante todo o tempo, simulando um criadouro natural para as fêmeas ovipositem.

Os ovos obtidos por meio deste método foram testados em outros experimentos no laboratório de entomologia, observando que houve um melhoramento substancial na quantidade de ovos, representando um esforço amostral menor e uma quantidade maior de ovos.

O papel filtro era retirado a casa três dias e após não haver mais oviposição, os cortes de papel filtro eram retirados e colocados para secar, sendo posteriormente transferidos para bandejas plásticas com água destilada na altura de 2,5 a 3,0 cm. Em cada bandeja foram colocados três pedaços de papel filtro de aproximadamente 2,5 cm, onde continha os ovos que ficavam retidos durante o período de oviposição.

Após dois dias as larvas eclodiram, e durante o período de crescimento foram alimentadas com ração para peixes, uma vez por dia. De acordo com o crescimento larval, onde as mesmas foram transferidas para outra bandeja cuidadosamente com o auxílio de pipetas plásticas, e sempre fazendo a manutenção das bandejas para retirada dos resíduos e acrescentando uma nova quantidade de água destilada e alimento.

Ao atingir o 3^o instar as larvas foram selecionadas para a utilização nos bioensaios com os larvicidas, sendo que a população de *Aedes* é mais resistente durante o 3^o e 4^o instar; porém as larvas de 4^o instar não foram utilizadas, pois os testes duram 24 horas, e possivelmente as larvas virariam pupas.

Protocolo do larvicida e testes biológicos

Para a realização dos testes larvicidas em laboratórios foram utilizados o extrato etanólico dos frutos de *S. crinitum*, na qual preparou-se uma solução estoque 1 mL do extrato etanólico da espécie vegetal diluído em 100 mL de água destilada (1000 ppm). A solução foi homogeneizada em agitador eletrônico do tipo AP 22 Phoenix.

Após a realização de testes pilotos testaram-se as seguintes concentrações dos testes oficiais: 5, 2,5, 0,10, 0,5 e 0,1 µl/mL. Para cada teste biológico, utilizaram-se de 100 exemplares de imaturos de *A. aegypti*, todos nos 3º e 4º estágio, seguindo o protocolo da OMS.

Os corpos foram identificados com as letras (C) de grupo controle e (E) de grupo expostos (E1, E2, e E3) referente ao extrato testado e sua concentração. O teste foi realizado em temperatura ambiente com variação entre 26-29°C.

Adicionou-se a solução estoque aos corpos contendo as larvas com auxílio de uma micropipeta automática de 1000 µL de mod. Gilson. As larvas foram passadas para os copos que continham o larvicida com o auxílio de uma peneira pequena, para retirar o excesso da água, o mesmo foi feito para o grupo controle, mas utilizando outra peneira para evi-

tar contaminação. Depois que as larvas foram colocadas no recipiente já com o extrato, as mesmas foram alimentadas com ração para peixes. As leituras dos testes foram feitas com 12 e 24 horas.

Análises estatística

O delineamento experimental para as variáveis avaliadas foi inteiramente ao acaso com duas repetições. A partir da porcentagem de mortalidade obtida nos bioensaios foi realizada a análise de sobrevivência por meio do Software, Office Excel 2007 com auxílio do programa BioStat 2009 Profissional 5.8.4 com uso da ANOVA.

Resultados e Discussão

Observou-se que na leitura de 24 horas dos bioensaios realizados em laboratório com uso de extrato etanólico dos frutos de *S. crinitum* contra imaturos de *A. aegypti*, atingiu-se a mortalidade de 100 % em todas as concentrações testadas, notando-se que a menor média de mortalidade em 12 h foi de 4 % nas concentrações de 2,5 e 0,10 µl/mL com exceção da concentração 0,1 µl/mL que obteve 0% de mortalidade (Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5).

Tabela 1. Testes com 5 µl/mL do extrato etanólico dos frutos de *S. crinitum* com imaturos de *A. aegypti*, com leitura de 12 e 24 horas. / **Table 1.** Tests with 5 µl/mL of ethanolic extract of *S. crinitum* fruits with *A. aegypti* immatures, with 12 and 24 hour reading.

Tratamentos	12 horas			24 horas		
	Vivos	Mortos	Mortalidade	Vivos	Mortos	Mortalidade
E1	16	9	36%	0	25	100%
E2	19	6	24%	0	25	100%
E3	21	4	16%	0	25	100%
C	25	0	0%	25	0	0%

Tabela 2. Testes com 2,5 µl/mL do extrato etanólico dos frutos de *S. crinitum* com imaturos de *A. aegypti*, com leitura de 12 e 24 horas. / **Table 2.** Tests with 2.5 µl/mL of ethanolic extract of *S. crinitum* fruits with *A. aegypti* immature, with 12 and 24 hour reading.

Tratamentos	12 horas			24 horas		
	Vivos	Mortos	Mortalidade	Vivos	Mortos	Mortalidade
E1	22	3	12%	0	25	100%
E2	11	14	56%	0	25	100%
E3	24	1	4%	0	25	100%
C	25	0	0%	25	0	0%

Tabela 3. Testes com 0,10 µl/mL do extrato etanólico dos frutos de *S. crinitum* com imaturos de *A. aegypti*, com leitura de 12 e 24 horas. / **Table 3.** Tests with 0.10 µl/mL of ethanolic extract of *S. crinitum* fruits with *A. aegypti* immatures, with 12 and 24 hour reading.

Tratamentos	12 horas			24 horas		
	Vivos	Mortos	Mortalidade	Vivos	Mortos	Mortalidade
E1	21	4	14%	0	25	100%
E2	24	1	4%	0	25	100%
E3	19	6	24%	0	25	100%
C	25	0	0%	25	0	0%

Tabela 4. Testes com 0,5 µl/mL do extrato etanólico dos frutos de *S. crinitum* com imaturos de *A. aegypti*, com leitura de 12 e 24 horas. / **Table 4.** Tests with 0.5 µl / mL of ethanolic extract of *S. crinitum* fruits with *A. aegypti* immature, with 12 and 24 hour reading.

Tratamentos	12 horas			24 horas		
	Vivos	Mortos	Mortalidade	Vivos	Mortos	Mortalidade
E1	21	4	14%	0	25	100%
E2	24	1	4%	0	25	100%
E3	19	6	24%	0	25	100%
C	25	0	0%	25	0	0%

Tabela 5. Testes com 0,1 µl/mL do extrato etanólico dos frutos de *S. crinitum* com imaturos de *A. aegypti*, com leitura de 12 e 24 horas. / **Table 5.** Tests with 0.1 µl / mL of ethanolic extract of *S. crinitum* fruits with immature *A. aegypti*, with 12 and 24 hour reading.

Tratamentos	12 horas			24 horas		
	Vivos	Mortos	Mortalidade	Vivos	Mortos	Mortalidade
E1	25	0	0%	0	25	100%
E2	25	0	0%	0	25	100%
E3	20	5	20%	0	25	100%
C	25	0	0%	25	0	0%

Nota-se a média crescente de mortalidade em todas as concentrações do extrato etanólico de *S. crinitum*, entretanto a concentração de 5 µl/mL atingiu a maior mortalidade quando comparados com as outras concentrações testadas. A toxicidade dos extratos pode ser atribuída à presença de alcaloide esteroideal solasodina, glicoalcaloides e flavonoides a qual contém reconhecidas ações biológicas sobre micro-organismos

(MOLA et al., 1997; SOUZA et al., 2002; ALVES et al., 2004; BENDER et al., 2009).

A mortalidade de 100 % em 24h do experimento pode estar relacionada com a capacidade de retenção do papel filtro que proporcionou um contato mais prolongado dos insetos nas diferentes concentrações do extrato. Além disso, os compostos botânicos agem de diversas formas, podendo ser: por

ação tóxica, repelente ou antialimentar, ou seja, matam o inseto por intoxicação, ou induzem ao afastamento do inseto evitando a oviposição e alimentação, ou inibem a alimentação do inseto causando assim uma paralisia no seu desenvolvimento. Por fim, agirem por contato ou ingestão, em que o produto é absorvido pelo tegumento do inseto impedindo a respiração e levando à morte (MENEZES, 2005; BIERMAN, 2009).

Os resultados deste estudo mostram a eficácia do extrato de *S. crinitum* Lam contra o vetor da dengue na fase aquática. Estudos realizados por Gonçalves (2003) são pioneiros no estado de Rondônia, testando extratos do *S. crinitum* e *S. rugosum* contra larvas de *A. aegypti*, *Anopheles darlingi* e *Culex quinquefasciatus*, os resultados obtidos mostraram que as concentrações de 10 mg/mL e 5 mg/mL do extrato bruto de *S. crinitum* mataram 100 % das larvas de *A. aegypti*, *A. darlingi* e *C. quinquefasciatus* em até 24 horas e os extratos de *S. crinitum* e *S. rugosum* (desengordurados) mataram em 12 horas de experimento 100 % das larvas.

Enquanto que Rodrigues et al. (2004), realizando testes com extrato etanólico do *S. stramonifolium* Jacq., contra larvas de *A. darlingi* verificaram que a CL 50 na concentração de 3.3 mg/mL de extrato e CL 90 na concentração de 4.4 mg/mL em 24 horas de experimento foram efetivas no teste biológico.

Estudos precursores com extratos de *S. crinitum* foram realizados em protozoários e outros microrganismos, onde foi possível inibir aproximadamente 100 % do crescimento de *Escherichia coli* e *Trypanosoma cruzi*. Após 4 horas de cultivo, a inibição demonstrou-se superior a 70 % na forma promastigota de *Leishmania* e entre 50-69 % no crescimento de fungos. Em maior ou menor proporção, todos os microrganismos estudados foram sensíveis aos extratos brutos, indicando ação inespecífica contra a integridade celular, provavelmente por exercer ação lítica sobre a membrana plasmática (MEDEIROS, 2003).

A maioria das plantas do gênero *Solanum* apresenta alcaloides esteroidais e saponinas esteroidais que são compostos de grande interesse na medicina tradicional, pois matérias primas para a produção de vários fármacos, antialérgicos, contraceptivos, diuréticos, imunossupressores e tônicos (MOLA, 1997).

Uma outra grande barreira encontrada é a ideia de que apenas os produtos químicos são realmente eficazes na eliminação dos insetos em geral, o que bloqueia qualquer tentativa de mudança. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2006), o bioinseticida Bt-horus SC, é um produto biológico capaz de controlar o mosquito transmissor da dengue (*A. aegypti*) e os borrachudos, sem prejudicar a saúde humana, animais e ao meio ambiente.

Os inseticidas químicos convencionais, aos quais os vetores já apresentam sinais de resistência, têm grande poder residual e alto custo, por isso, devem ser substituídas gradativamente por alternativas mais econômicas e ecologicamente mais corretas e viáveis, como a utilização de substâncias de origem vegetal (LIMA et al., 2016).

Apesar das vantagens declaradas, como a ação e degradação rápidas, toxicidade baixa a moderada para mamíferos, maior seletividade e baixa fitotoxicidade, os inseticidas botânicos apresentam algumas desvantagens como necessidade de utilização de composto sinérgico, baixa persistência, carência de pesquisas, escassez do recurso natural, necessidade de padronização química e controle de qualidade, dificuldade de registro e custo (CORREIA; SALGADO, 2011).

Com o surgimento de tecnologias, a modernidade torna-se cada dia mais avançada e exigente e, com isso, muitas coisas são deixadas para trás, inclusive conhecimentos importantes das culturas dos nossos antepassados, como o uso de plantas aromáticas e medicinais. Por esse motivo, é importante que se faça um resgate desses saberes tradicionais, valorizando a flora brasileira (FERREIRA; PACHECO; LIMA, 2019).

Conclusão

Neste trabalho, os resultados dos testes biológicos realizados com diversas concentrações e *S. crinitum*, contra imaturos do vetor da dengue, mostraram eficiência, apresentando 100 % de mortalidade para *A. aegypti*, o que corresponde aos objetivos deste estudo. Além do mais, recomenda-se, como mais uma alternativa de medidas de controle vetorial no controle da dengue no Brasil por meio de programas de saúde. Portanto, os resultados demonstram que mesmo havendo diferenças entre as doses letais (DLs) entre as concentrações do larvicida utilizado, mas que a atividade por meio dos testes, foi de grande significância para o controle de *A. aegypti* na fase larval.

Agradecimentos

Ao Núcleo de Entomologia do Laboratório Central (LACEN) pelos ensaios biológicos e ao Centro Universitário São Lucas pela produção dos extratos etanólicos.

Referências Bibliográficas

- AGRA, M. F. New Species of *Solanum* subgenus *Leptostemonum* (Solanaceae) from Chapada da Diamantina, Bahia, Brazil. *Novon*, v. 9, p. 292-295, 1999.
- ALVES, C. C. F.; CORNELIUS, M. T. F.; SILVA, T. M. S.; CARVALHO, M. G.; BRAZ-FILHO, R.; AGRA, M. F. Solanona e flavonoides isolados de *Solanum crinitum* Lam. *Revista Brasileira de Farmácia*, v. 85, n. 32, p. 57-59, 2004.
- BENDER, L. M. S.; LIMA, R. A.; PIRES, L. S. S.; HERNÁNDEZ, A. E. F.; SOUZA, A. C. R. Estudo fitoquímico do extrato etanólico do caule de *Solanum crinitum* Lam. SIMPÓSIO IBEROAMERICANO DE PLANTAS MEDICINAIS, 4, 2009, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá: Ed. Rbiofor, 2009. 40p.
- BEZERRA, F. L. *Atividade antiviral de extratos brutos, ricos em polissacarídeos sulfatados, obtidos de macroalgas marrons e verdes contra o vírus dengue 2*. 2016. 135f. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.
- BIERMAN, A. C. S. *Bioatividade de Inseticidas Botânicos sobre *Ascia monuste orseii* (LEPIDOPTERA: PIERIDAE)*. 2009. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.
- BRAGA, I. A.; GOMES, A. C.; NELSON, M.; MELLO, R. C. G.; BERGAMASCHI, D. P.; SOUZA, J. M. P. Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de *Aedes aegypti*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 33, n. 4, p. 347-353, 2000.
- CHIARAVALLI-NETO, F. Conhecimentos da população sobre dengue, seus vetores e medidas de controle em São José do Rio Preto, São Paulo. *Caderno de Saúde Pública*, v. 13, n. 3, p. 447-453, 1997.
- COELHO, A. A. M.; PAULA, J. E.; ESPÍNDOLA, L. S. Atividade larvicida de extratos vegetais sobre *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae), em condições de laboratório. *Assay*, v. 4, n. 3, p. 1-6, 2009.
- CONSOLI, R. A. G. B.; MENDES, N. M.; PEREIRA, J. P.; SANTOS, B. S.; LAMOUNIER, M. A. Influence of several plant extracts on the oviposition behaviour of *Aedes fluviatilis* (Lutz) (Diptera: Culicidae) in the laboratory. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 84, n. 1, p. 47-51, 2001.
- CORNELIUS, M. T. F.; ALVES, C. C. F.; SILVA, T. M. S.; ALVEZ, K. Z.; CARVALHO, M. G.; BRAZ-FILHO, R.; AGRA, M. F. Solanona e flavonoides isolados de *Solanum crinitum* Lam. *Revista Brasileira de Farmacologia*, v. 85, n. 2, p. 57-59, 2004.
- CORREIA, J. C. R.; SALGADO, H. R. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 13, n. 4, p. 500-506, 2011.
- DIAS-FILHO, M. B. *Physiological response of *Solanum rugosum* to contrasting light environments*. [s.l.]: Embrapa Semi-árido, 1997. 50p.
- EMBRAPA. *Bt-Horus SC* - inseticida biológico. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/2478/bt-horus-sc-inseticida-biologico>>. Acesso em 27 abr 2017.
- FAY, R. M.; ELIASON, D. A. A preferred oviposition sites as a surveillance method for *Aedes aegypti*. *Mosquito News*, v. 26, p. 531-535, 1966.
- FERREIRA, L. D.; PACHECO, M. S.; LIMA, R. A. Saberes populares gerando saberes escolares: a citronela como forma alternativa no combate ao mosquito da dengue em uma escola pública do Humaitá-AM. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, v. 6, n. 1, p. 297-306, 2019.
- FORATTINI, O. P. Mosquitos Culicidae como vetores emergentes de infecções. *Revista da Saúde Pública*, v. 32, n. 6, p. 497-502, 1998.
- GONÇALVES, H. P. *Avaliação da atividade larvicida do *Solanum crinitum* Lam. e *Solanum rugosum* Dunal frente a larvas de *Aedes aegypti*, *Anopheles darlingi* e *Culex quinquefasciatus**. 2003. Dissertação (Mestrado em Biologia Experimental) - Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho.
- GUBLER, D. J. Epidemic dengue and dengue and hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. *Trends Microbiol*, v. 10, p. 100-103, 2002.
- IBGE. *Rondônia*: Porto Velho. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=110020>>. Acesso em 28 abr 2017.
- LIMA, R. A.; BAY-HURTADO, F.; MENEGUETTI, D. U. O.; PASSARINI, G. M.; FACUNDO, J. B.; MILITÃO, J. S. L. T.; FACUNDO, V. A. Antifungal activities of extract ethanolic from the barks of *Maytenus guianensis* Klotzsch ex reissek on *Candida albicans*. *Biota Amazônia*, v. 6, n. 2, p. 56-61, 2016.
- MEDEIROS, P. S. M. *Produtos vegetais ativos contra agentes microbianos: estudos metodológicos particulares de ação contra *Trypanosoma cruzi**. 2003. 101p. Dissertação (Mestrado em Biologia Experimental) - Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2003.
- MENEZES, E. L. A. *Inseticidas botânicos*: Seus Princípios Ativos, Modo de Ação e Uso Agrícola. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, Rio de Janeiro, 2005.
- MOLA, J. L.; ARAÚJO, E. R.; MAGALHÃES, G. C. Solanona em espécies de *Solanum* do cerrado do Distrito Federal. *Química Nova*, v. 20, n. 5, p. 460-462, 1997.
- RODRIGUES, A. V. F.; ESCOBAR, A. L.; SANTOS, F.; AZEVEDO, M. S. *Atividade larvicida de frutos do *Solanum stramonifolium* Jacq. contra *Anopheles darlingi* e a problemática da malária em área indígena*. Disponível em: http://www.pibic.unir.br/ana/20042005/XI%20SEMIN%C3%81RIO%20FINAL%20-%2020042005/arf_pdf/aine_de_freitas.pdf. Acesso em 27 abr 2017.
- SILVA, J. S.; MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. A. dengue no Brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa de erradicação às políticas de controle. *Hygeia*, v. 3, n. 6, p. 163-175, 2008.
- SOUZA, A. E.; SILVA, T. M.; ALVES, C. C. F.; CARVALHO, M. G.; FILHO-BRAZ, R.; ECHEVARRIA, A. Cytotoxic Activities Against Ehrlich Carcinoma and Human K562 *Leukaemia* of Alkaloids and Flavonoid from Two *Solanum* Species. *Journal of Brazil Chemical Society*, v. 13, n. 6, p. 838-842, 2002.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. *Plantas medicinais no Brasil*: nativas e exóticas. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.