

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO
CENTRO PAULA SOUZA

Ademilson Vinicius Malaquias Ferreira
Alessandro Demarchi Malta Filho
Gabriela de Souza Santos
Gabriela Soares de Marqui

EFEITO LARVICIDA DO EXTRATO HIDROALCÓOLICO DA ARRUDA
(*Ruta graveolens*) NO CONTROLE DE *Aedes Aegypti*

Fernandópolis
2024

Ademilson Vinicius Malaquias Ferreira
Alessandro Demarchi Malta Filho
Gabriela de Souza Santos
Gabriela Soares de Marqui

EFEITO LARVICIDA DO EXTRATO HIDROALCÓOLICO DA ARRUDA
(*Ruta graveolens*) NO CONTROLE DE *Aedes Aegypti*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do Curso de Ensino Médio com **Habilitação Profissional de Técnico em Química**, no Eixo Tecnológico de **Produção Industrial**, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação da Professora **Joelma Evelin Pereira Kume**.

Fernandópolis
2024

Ademilson Vinicius Malaquias Ferreira
Alessandro Demarchi Malta Filho
Gabriela de Souza Santos
Gabriela Soares de Marqui

EFEITO LARVICIDA DO EXTRATO HIDROALCÓOLICO DA ARRUDA
(*Ruta graveolens*) NO CONTROLE DE AEDES AEGYPTI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do Curso de Ensino Médio com **Habilitação Profissional de Técnico em Química**, no Eixo Tecnológico de **Produção Industrial**, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação da Professora **Joelma Evelin Pereira Kume**.

Examinadores:

Elaine Cristina Siqueira

Flávia Meira Cotrim

Joelma Evelin Pereira Kume

Fernandópolis
2024

DEDICATÓRIA

Dedicamos este presente trabalho às nossas famílias, amigos e professores, pelo amor, apoio e incentivo incondicional ao longo de toda nossa trajetória acadêmica. E à ciência, pela inspiração contínua de explorar soluções para problemas que impactam nossa sociedade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primordialmente, a Deus e as nossas famílias pelo apoio e auxílio para o desenvolvimento deste trabalho. E ao corpo docente do curso de Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, por toda contribuição necessária, sendo fundamental para a realização deste estudo.

EPÍGRAFE

“Embora ninguém possa voltar atrás para fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora um novo fim”.

- Chico Xavier.

EFEITO LARVICIDA DO EXTRATO HIDROALCÓOLICO DA ARRUDA (*Ruta graveolens*) NO CONTROLE DE *Aedes aegypti*

Ademilson Vinicius Malaquias Ferreira
Alessandro Demarchi Malta Filho
Gabriela de Souza Santos
Gabriela Soares de Marqui

RESUMO: Os casos de dengue têm se tornado cada vez mais crescente na conjuntura brasileira, causando diversos problemas e danos aos afetados pela doença. Dito isso, pode-se citar como uma vicissitude, os altos índices de morte e sequelas resultantes da enfermidade, como fadiga e perda de memória. Por conseguinte, a problemática abordada tem como origem o acúmulo de água parada e desenvolvimento exacerbado do vetor. Por essa razão, o estudo almejado tem como objetivo, analisar a eficiência da planta *Ruta Graveolens*, comumente chamada de arruda, por intermédio do método de extração hidroalcóolica, na sua ação larvicida. Esse método oferece uma solução econômica e sustentável para o controle do desenvolvimento da larva do *Aedes aegypti* em comparação a outros métodos convencionais, devido ao grupo de substâncias flavonoides presentes na planta, que possui alto efeito larvicida. Dessa forma, a planta da família *Rutaceae* foi coletada em uma residência no município de São João das Duas Pontes, ao noroeste do estado de São Paulo, e as larvas do mosquito foram coletadas em um terreno ausente de construção civil, próximo à escola ETEC de Fernandópolis, e ambos foram transportados ao Laboratório de Química e Microbiologia da Escola Técnica Estadual Prof. Armando José Farinazzo, em Fernandópolis. Feito isso, iniciou-se o preparo do extrato a partir das folhas secas da arruda. O experimento foi realizado em 3 testes, em que, em cada béquer (3), continha cinco larvas, imergidas em 50 mL de água. Por fim, após o término da produção do extrato de arruda, deu-se continuidade aos testes, em que se adicionou 0,25, 0,50 e 0,75 mL em cada béquer, respectivamente, e aguardou-se 24 horas para análise dos resultados. Como efeito, o experimento de 0,25mL não obteve resultados satisfatórios, enquanto os de 0,50mL e 0,75mL, apresentaram resultados pertinentes. Conclui-se, portanto, que a *Ruta Graveolens* apresentou potencial satisfatório e relevante para o combate do desenvolvimento das larvas do *Aedes aegypti*.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*; Dengue; Flavonóides; Larvicida; *Ruta graveolens* (arruda).

ABSTRACT: Dengue cases have become increasingly increasing in the Brazilian conjuncture, causing several problems and damage to those affected by the disease.

Having said that, one can cite as a vicissitude, the high rates of death and sequelae resulting from the disease, such as fatigue and memory loss. Therefore, the problem addressed has as origin the accumulation of standing water and exacerbated development of the vector. For this reason, the study aimed to analyze the efficiency of the plant *Ruta Graveolens*, commonly called rue, through the method of hydroalcoholic extraction, in its larvicidal action. This method offers an economical and sustainable solution for the control of the development of the larval *Aedes aegypti* compared to other conventional methods, due to the group of flavonoid substances present in the plant, which has high larvicidal effect. Thus, the plant of the family Rutaceae was collected in a residence in the municipality of São João das Duas Pontes, and the mosquito larvae were collected in a site absent construction, near the ETEC school of Fernandópolis, and both were transported to the Laboratory of Chemistry and Microbiology of the State Technical School Prof. Armando José Farinazzo, in Fernandópolis. After this, the preparation of the extract from the dried leaves of rue began. The experiment was carried out in 3 tests, in which, in each beaker (3), contained five larvae immersed in 50 mL of water. Finally, after the production of the extract of rue, tests were continued, in which 5, 10 and 15 drops were added to each beaker, respectively, and 24 hours were waited for analysis of the results. As an effect, the experiment of 5 drops did not have satisfactory results, while those of 10 and 15 drops had relevant results. It is concluded, therefore, that the *Ruta Graveolens* presented satisfactory and relevant potential for combating the development of *Aedes aegypti* larvae.

Keywords: *Aedes aegypti*; Dengue fever; Flavonoids; Larvicide; *Ruta graveolens* (rue).

1. INTRODUÇÃO

O *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) é um dos principais vetores de arboviroses, dentre elas estão a Dengue (DENV), Zika vírus (ZIKV), Chikungunya (CHIKV) e a Febre amarela (YFV). Este mosquito, originário da África, é um antropofílico e, atualmente, está amplamente difundido em áreas urbanas e habituado a zonas tropicais e subtropicais (Golçalves et al., 2023).

Nos últimos 30 anos, mais de 10 mil pessoas morreram por doenças causadas por esse vetor somente no Brasil. Nos centros urbanos, o principal precedente do aumento exacerbado dos casos de arboviroses causadas pelo vetor *Aedes aegypti* são os aumentos de temperatura e a chuvas intensas, que fortalecem os criadouros, ocasionando o aumento dos mosquitos (Distrito Federal, 2024).

Analisando os problemas ocasionados pelo *Aedes aegypti* e seus danos a sociedade, nota-se a imposição de desenvolver uma nova estratégia para o controle

desse inseto, buscando evitar a propagação das arboviroses ocasionadas por este vetor.

A busca por controles biológicos alternativos contra o *Aedes Aegypti* vem crescendo cada vez mais hodiernamente, buscando o uso de um produto sustentável e que não agrida ao meio ambiente, e tendo o mesmo efeito larvicida dos produtos químicos, pois, embora os larvicidas químicos sejam eficazes, causam danos ao meio ambiente, contaminando o solo e a água. Portanto, o uso da arruda (*Ruta graveolens*), possui propriedades essenciais necessárias para produção de defensivos orgânicos reduzindo, então, o risco de poluição e apresentando propriedades biodegradáveis (Brasil, 2001). A utilização do extrato de natural de arruda como larvicida atua de maneira eficaz inibindo o desenvolvimento das larvas do *Aedes aegypti*.

Isto posto, este presente trabalho tem como objetivo a produção de um larvicida orgânico produzido por meio do extrato hidroalcolico de arruda (*Ruta graveolens*), visando o controle biológico do *Aedes aegypti*, buscando então, alcançar uma solução sustentável e ecologicamente eficiente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. VETOR

A dengue é uma doença viral disseminada principalmente por dois mosquitos transmissores, o da espécie *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*, sendo o *Aedes aegypti* o principal causador da epidemia da dengue. Isso ocorre devido à sua capacidade de se adaptar em ambientes urbanos, onde há disponibilidade de locais, geralmente úmidos e de fácil acúmulo de água, que favorecem a proliferação do mosquito. Sendo assim, seu nível populacional cresce de forma descontrolada, causando problemas no Brasil a vários anos (Motta, 2019).

Após a fêmea se alimentar de sangue, seja sangue animal ou humano, o mosquito busca um local adequado, com alta temperatura e umidade para depositar seus ovos. O portador adulto vive em torno de 35 dias e chega a depositar cerca de 100 ovos por vez, e isso pode ocorrer de 4 a 6 vezes (Instituto Oswaldo Cruz, 2016; Ferreira, 2009).

Depois do mosquito depositar seus ovos, a proliferação irá aumentar gradativamente se não houver nenhum método para prevenir, assim iniciando o ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*, cujo é composto por várias fases, que incluem a

fase de ovo, larval, pupal e adulta, como mostra a figura 1.

Figura 1 – Fases do vetor.



(Fonte: Sescpr, s.d.).

A fase larval é fundamental para o desenvolvimento do mosquito e ocorre em ambientes aquáticos. Os ovos do vetor são pequenos e negros, com aproximadamente 1 mm de comprimento, com forma cilíndrica e uma superfície levemente texturizada. As fêmeas depositam seus ovos em locais úmidos, frequentemente em água parada, como recipientes, pneus, pratos de plantas e caixas d'águas (Acioli, 2006).

Após a eclosão, as larvas, com suas brânquias que lhes permitem respirar na superfície da água, emergem da superfície onde estão integradas, em busca de alimento, elas se alimentam de matéria orgânica em decomposição, microrganismos e algas presentes no ambiente aquático, onde crescem significativamente em tamanho e mudam sua morfologia, nadando em busca de matéria orgânica e aumentando sua massa corporal. Esse estágio dura de 3 a 5 dias, dependendo das condições ambientais, como temperatura e disponibilidade de alimento (Ribeirão Preto, 2015).

Após a fase larval, as larvas se transformam em pupas. Esse estágio é crucial para a metamorfose do mosquito, durante o qual não há alimentação. As pupas são móveis e flutuam na superfície da água. Esse processo de transformação, que leva cerca de 1 a 3 dias, envolve a reorganização interna e o desenvolvimento das

estruturas adultas do mosquito. Durante essa fase, as pupas são vulneráveis a predadores e às condições ambientais (Beserra et al., 2009).

A fase final do seu ciclo, é a transformação completa do mosquito adulto, que ocorre na superfície da água. Os machos se alimentam de néctar, enquanto as fêmeas requerem sangue para o desenvolvimento de seus ovos. A maturação sexual pode ocorrer em poucos dias, e as fêmeas são responsáveis pela transmissão de doenças como dengue, zika e chikungunya (Mondini et al., 2005). O mosquito adulto é retratado na figura 2.

Figura 2 – *Aedes aegypti* na fase adulta.



Fonte: (Diário de Jacareí, 2023).

2.2. DENGUE

A dengue é uma infecção viral que pode se tornar epidêmica. O agente contaminante é do gênero *Flavivirus*, pertencente a família *Flaviviridae* (Aragão et al., 2010), e por ser um vírus transmitido por vetores artrópodes, que se alimentam de sangue, o vírus da dengue, assim como o vírus da zika, chikungunya e febre amarela, está inserida no grupo de *Arbovirus*, e pode ser classificada por 4 sorotipos (1, 2, 3 e 4), e todas podem manifestar os mesmos sintomas, como febre, mal-estar, dor no corpo, encefalite, epistaxe e em casos mais graves, febre hemorrágica (Ventura, 2017), como ilustra a figura 3.

Figura 3 – Sintomas da dengue.



(Fonte: BBC News Brasil, 2024).

A dengue é conhecida como um grave problema de saúde pública, configurando-se nas últimas décadas como uma das maiores causas de mortalidade e morbidade no Brasil em zonas tropicais e subtropicais (Brasil, [s.d.]). Atualmente, a dengue é a arbovirose (doenças causadas por vírus) mais dominante no mundo, expondo cerca de 40% da população ao risco de acometer a doença e estima-se que, cerca de 550 mil internações com mais de 20 mil óbitos anuais são devido a doença (Ignotti; Viana, 2013).

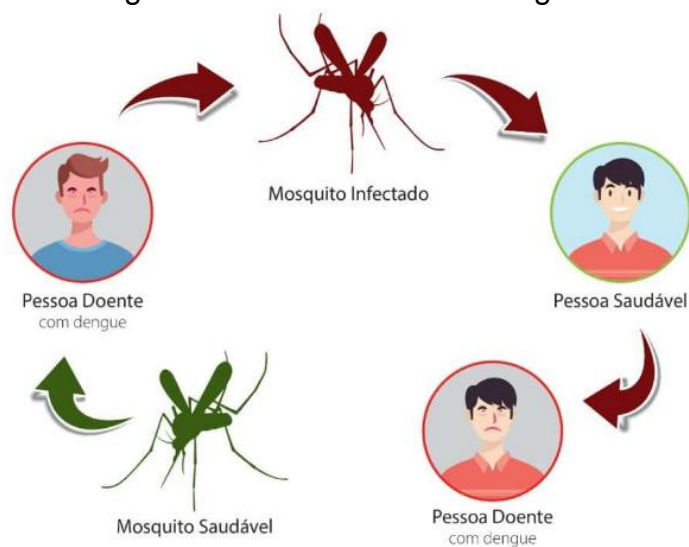
A disseminação dessa arbovirose está localizada nas regiões tropicais e subtropicais, isso porque são áreas mais passíveis em função de diversos condicionantes, como uso da terra, irrigação, mudanças climáticas e outros fatores contribuintes (Espírito santo, [s.d.]). Segundo o Ministério da Saúde (2023), o vírus da dengue é classificado em quatro fases, são elas febril, crítica, dengue com sinais de alarme e dengue grave.

A primeira fase é caracterizada por febre de 39°C a 40°C, podendo durar de 2 a 7 dias, e possui sintomas abruptos, como dor na região órbita ocular, fadiga e dores no corpo. Já a fase crítica, é definida pelo agravamento dos sintomas, que podem piorar de forma severa. A próxima fase é representada pelo crescimento da permeabilidade vascular, o que pode definir o quadro clínico avançado e evoluir para um choque por extravasamento plasmático. A etapa final é denominada dengue grave, que pode resultar em um grande acúmulo de líquidos, desconforto e dificuldade respiratória (Ministério da Saúde, 2024).

2.2.1. Transmissão

A transmissão da dengue ocorre da seguinte forma, o vetor (*Aedes aegypti*) após inocular um indivíduo já contaminado com o agente infeccioso, será infectado com o vírus, que está presente no sangue do indivíduo contagiado. Logo, após o mosquito se infectar, o corpo estranho infecta as células epiteliais, que é responsável por revestir o intestino médio do mosquito. Em seguida, já dentro das células epiteliais, ele consegue se replicar. Após esse processo, o vírus cai na corrente sanguínea e se espalha por todo o corpo do vetor, principalmente nas glândulas salivares que, quando um indivíduo é punccionado pelo mosquito transmissor, este transmite o patógeno para a pessoa. Sendo assim, enquanto o mosquito estiver vivo, ele pode transmitir a doença (Dias et al., 2010). Tal processo é exemplificado na figura 4.

Figura 4 - Transmissão da dengue.



(Fonte: Olhar Digital, 2024).

2.3. ARRUDA

A arruda é uma planta medicinal, de nome científico *Ruta graveolens*, sendo classificada como um subarbusto semi-perene, também pode ser conhecida como arruda doméstica, arruda dos jardins, ruta, arruda-de-cheiro-forte ou arruda-fedorenta, pode ser encontrada em superfícies carentes de umidade e pedregosas. (Gómez; Machado, 2007). Um subarbusto de odor característico pode atingir até 1,5 metros de altura e possuir folhas densas, alternas, carnosas de coloração verde-

azulada, e glândulas oleíferas (Embrapa, 2006). Como mostra a figura 5 abaixo.

Figura 5 – Arruda.



(Fonte: Casa e Jardim Paisagismo, 2024).

A planta possui certos constituintes químicos, assim sendo, na ficha técnica da Arruda a Embrapa (2001, p.1) registra que:

Óleo essencial de 0,2 a 0,7% (metilnonilcetona; metilheptilcetonas 90%; de metilnonilcarbinol 10%; álcoois, ésteres, fenóis; compostos terpênicos); alcalóides de 0,4 a 1,4% (arborinina, graveolina (rutanina), alfa-fagarina; derivados furocumarínicos (bergapteno, xantoxina, psoraleno; compostos flavônicos (Rutina).

O cheiro característico da planta é oriundo de uma substância contida na arruda, os flavonoides, esses compostos tem como principal objetivo a propagação das atividades medicinais da planta, como promover a proteção dos vasos linfáticos e a redução dos níveis de lipídios de triacilglicerol. Conseqüentemente, prevenindo o organismo de descontinuidades sanguínea (Castilho et al., 2013). O flavonoide é ideal para a atividade larvicida, essa característica se dá pelo fato dessa substância conter propriedades que afetam diretamente a fase larval, comprometendo o seu desenvolvimento (Lima, 2018).

Essas propriedades químicas atacam a vida útil da larva, devido à antioxição e anti-inflamação, afetando o sistema nervoso das larvas, e danificando suas células. A rutina pode prejudicar enzimas vitais para o desenvolvimento larval, uma vez que interfere na digestão e no seu metabolismo. Isso exposto, além da atividade larvicida, esse flavonoide também possui repelência a insetos, devido ao

forte odor exalado, conseqüentemente, atrapalhando o depósito de novos vetores (Souza, 2023).

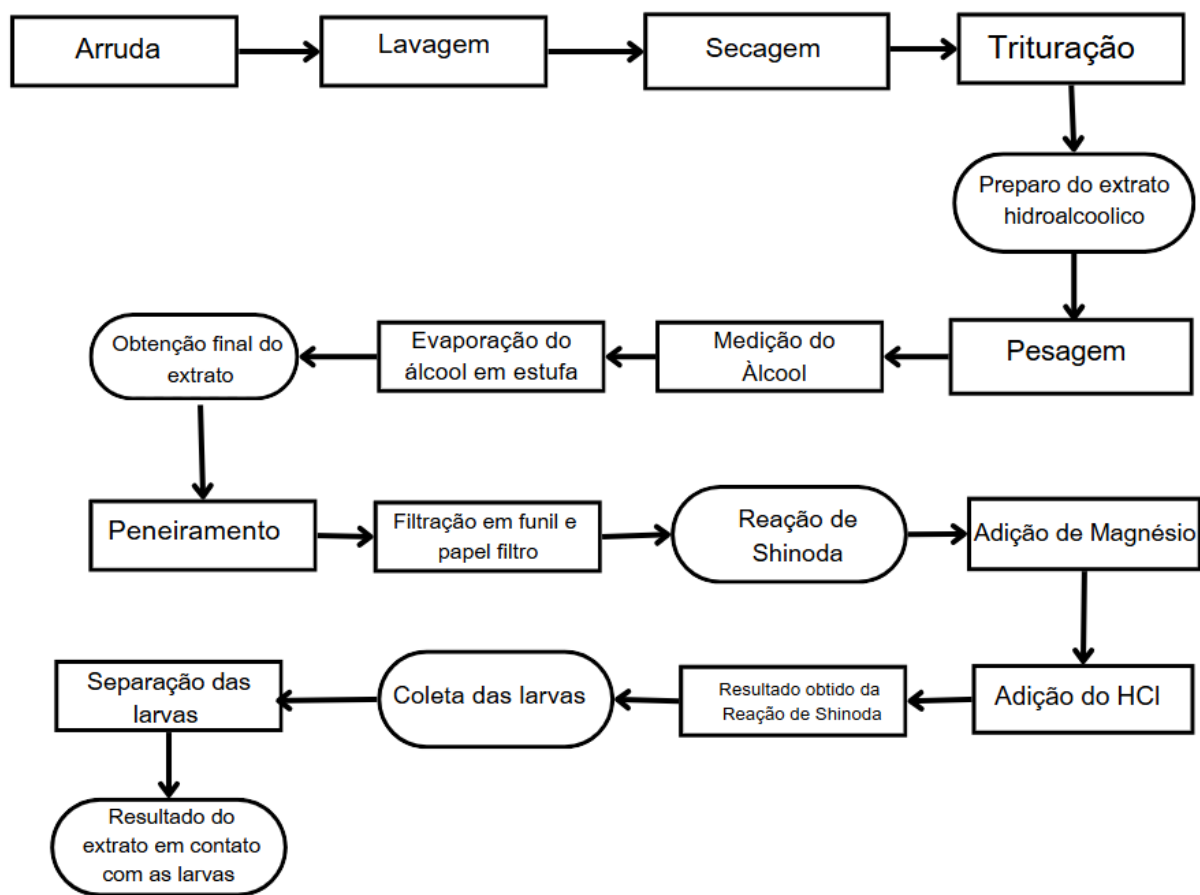
3. METODOLOGIA

O presente trabalho é uma pesquisa que trabalha dentro dos pressupostos de pesquisas bibliográficas em artigos, sites e trabalhos acadêmicos para a compreensão e norteamento sobre a atividade larvívora da *Ruta graveolens*, sendo usada no controle biológico da disseminação do vírus da dengue visando principalmente a fase larval do vetor. A metodologia desenvolveu-se também, por pesquisas experimentais laboratoriais, realizadas no laboratório de química e microbiologia da escola técnica estadual Professor Armando José Farinazzo, de Fernandópolis - SP. Desse modo, produziu-se e utilizou-se o extrato hidroalcolico da presente planta da família *Rutaceae*, para obtenção da rutina, uma substância essencial para a aplicabilidade deste trabalho. Por fim, para avaliação da eficácia do extrato hidroalcolico, foi empregado testes nos quais as larvas foram expostas ao extrato, sendo analisado a mortalidade e êxito do produto.

4. DESENVOLVIMENTO

Foram realizados testes para análise quantitativa da mortalidade das larvas do *Aedes aegypti*, utilizando como mecanismo o uso de um extrato hidroalcolico produzido através da arruda, constatando-se a eficiência por meio do emprego de testes e análises laboratoriais, como ilustra a figura 6 a seguir.

Figura 6 – Fluxograma com etapas do procedimento experimental.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

4.1. MATERIAIS E REAGENTES

A seguir, na tabela 1, encontram-se todos os materiais e reagentes empregados em cada etapa específica da pesquisa.

Tabela 1 – Materiais e reagentes utilizados em todas as etapas do desenvolvimento.

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO	MATERIAIS	REAGENTES
PREPARO DA MATÉRIA-PRIMA	<ul style="list-style-type: none"> • Prato de vidro • Pistilo • Almofariz • Papel toalha • Faca 	<ul style="list-style-type: none"> • Arruda
PREPARO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO	<ul style="list-style-type: none"> • Béquer 250 mL • Proveta • Estufa • Frasco âmbar • Béquer 1L • Peneira • Colher • Suporte universal • Funil analítico de vidro • Papel filtro • Garra metálica • Suporte para funil 	<ul style="list-style-type: none"> • Arruda seca
REAÇÃO DE SHINODA PARA IDENTIFICAÇÃO DE FLAVONOIDES	<ul style="list-style-type: none"> • Tubo de ensaio • Suporte para tubo de ensaio • Pinça • Pipeta graduada de 1mL • Pera • Capela 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnésio metálico (em raspas) • HCl concentrado • Extrato hidroalcoólico de arruda
COLETA E SEPARAÇÃO DAS LARVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Béquer 1L • Béquer 250 mL • Pipeta Pasteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Água
ANÁLISE DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DA <i>Ruta graveolens</i> PERANTE A FASE LARVAL DO <i>Aedes aegypti</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Conta gotas • Béqueres com as larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • Extrato hidroalcoólico de arruda
CONTRAPROVA	<ul style="list-style-type: none"> • Béquer 250 mL • Larva do <i>Aedes aegypti</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Água

Fonte: (Próprios autores, 2024).

4.2. PREPARO DA MATÉRIA-PRIMA

A princípio, recolheu-se a planta originada de familiares de uma aluna, no município de São João das Duas Pontes - SP, entretanto, não foi suficiente para o desenvolvimento completo da prática, então coletou-se novamente, mais uma porção da matéria-prima, como mostra a figura 7. Assim, o respectivo vegetal foi desfibrado de modo que, as folhas fossem separas do caule, o qual, foi cortado em vários fragmentos, sendo usado toda planta.

Figura 7 – Colheita.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Em seguida, lavou-se arruda para retirar as possíveis impurezas ali presente e, consecutivamente, submetida à secagem em temperatura ambiente por 7 dias para retirada da umidade. Posteriormente, a arruda foi triturada, para melhor superfície de contato para os processos subsequentes, tal processo é retratado na figura 8.

Figura 8 – Matéria-prima triturada.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

4.3. PREPARO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO

Em um béquer foram pesados 10g da planta seca e triturada em uma balança analítica, junto foram adicionados 100 mL de álcool etílico 70%, (proporção 1:10 p/v), a mistura foi direcionada a uma estufa a 45°C por 5 horas – processo feito em duplicata para maior obtenção de extrato - com o objetivo de promover a evaporação do solvente, tais processos são ilustrados nas figuras 9, 10 e 11, respectivamente.

Figura 9 – Pesagem.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Figura 10 – Medição do álcool.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Figura 11 – Evaporação do álcool em estufa.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Seguido dessa etapa, a solução ficou em repouso, coberta por plástico filme, durante 7 dias. Posteriormente, com a solução consideravelmente pronta, o produto em particular foi submetido ao processo de peneiramento, para remover as partículas maiores. Em seguida, realizou-se a filtração, utilizando um funil de vidro analítico e um filtro de papel, para a separação total da parte líquida da sólida. Nas figuras 12 e 13 esses processos são ilustrados.

Figura 12 – Peneiramento.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Figura 13 – Filtração em funil e papel filtro.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Após esse processo, obteve-se o produto final, com concentração de 0,1g/L, que foi cuidadosamente transferido para um frasco de vidro âmbar, conforme

apresentado na figura 14. O extrato foi então reservado para análises posteriores, a fim de avaliar suas propriedades e potenciais aplicações.

Figura 14 – Obtenção Final do extrato.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

4.4. REAÇÃO DE SHINODA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS FLAVONOIDES

Para a real confirmação dos flavonoides no extrato hidroalcoólico da arruda, fez-se necessário o uso de um teste confirmativo. Após a realização de pesquisas, concluiu-se que o método mais viável era a Reação de Shinoda. Os reagentes usados neste processo estão ilustrados na figura 15.

Figura 15 – Preparo do teste.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Portanto, para realização do teste, adicionou-se em um tubo de ensaio 2mL extrato previamente preparado e 6 fragmentos de magnésio metálico, tal como exibido na figura 16. Logo após, na capela, pipetou-se 1 mL de HCl que foi cuidadosamente adicionado ao tubo de ensaio contendo o extrato e as raspas de magnésio, como ilustrado pela figura 17.

Figura 16 – Adição de Magnésio.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Figura 17 – Adição de HCl.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Por conseguinte, foi possível observar uma reação exotérmica, evidenciada pelo aumento da temperatura e pela liberação de gás. Além disso, a solução adquiriu uma coloração avermelhada, de modo que, confirmou-se a presença de flavonoides no extrato. Na figura 18 é possível observar um tubo de ensaio contendo somente o extrato, ao lado de outro tubo com a solução resultante da Reação de Shinoda exibindo a coloração avermelhada.

Figura 18 – Resultado obtido.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

4.5. COLETA DAS LARVAS DO *Aedes Aegypti*

Primordialmente, o grupo procurou a ajuda das Unidades Básicas de Saúde da cidade de Fernandópolis, para a coleta das larvas, entretanto, após propostas recusadas pelos agentes de saúde das UBS's, para o oferecimento de larvas para teste, o grupo foi à procura de terrenos em que continham condições favoráveis para a proliferação do *Aedes aegypti*, para a coleta das larvas. Após perscrutar, foi encontrado um recipiente com água parada e com 17 larvas no total – figura 19 - em um terreno inculto, próximo a Escola Técnica Estadual Prof. Armando José Farinazzo, e, por conseguinte, utilizadas nos testes.

Figura 19 – Coleta das larvas.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Entretanto, não havia certeza de que as larvas que foram coletadas eram, de fato, do mosquito *Aedes aegypti* ou do *Culex*, habitualmente chamado de pernilongo. Portanto, após pesquisas e por meio da análise visual do sifão dos dois mosquitos, confirmou-se então que as larvas coletadas eram sim, do *Aedes aegypti*, isto pois, o sifão do *Culex* é mais alongado, fino e mais claro, em comparação ao *Aedes aegypti*, como evidenciado na figura 20 e 21, respectivamente.

Figura 20 – Larva coletada para realização do trabalho.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Figura 21 – Larva do *Aedes aegypti* e do *Culex*.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

4.6. ANÁLISE DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DA *Ruta graveolens* PERANTE A FASE LARVAL DO *Aedes aegypti*

Com o produto devidamente finalizado, as larvas foram separadas em 3 béqueres, e em cada um, contendo cinco larvas do mosquito, submersas em 50 mL da sua água de origem. Na figura 22, o processo de separação e identificação é retratado.

Figura 22 – Separação das larvas.



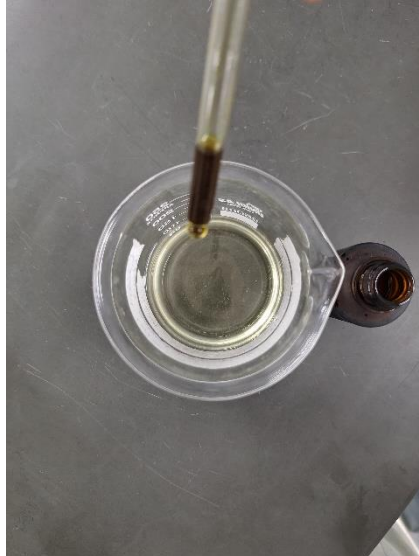
Fonte: (Próprios autores, 2024).

Em seguida, foram separados 4 béqueres para as análises seguintes, cada béquer foi identificado com uma etiqueta, de amostra I, Amostra II, Amostra III e Grupo controle. Ademais, após a identificação de cada béquer, iniciou-se o procedimento.

4.6.1. Teste I

Em primeira análise, no béquer de número 1, adicionou-se 0,25 mL (equivalente a 5 gotas) do extrato, como visualizado na figura 23. O béquer foi então tampado com filme plástico com pequenos furos na superfície. Aguardou 24 horas para observar o resultado obtido

Figura 23 – Adição de 0,25 mL do extrato.

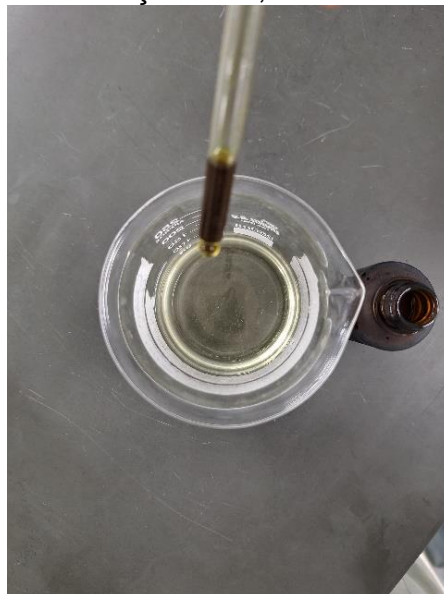


Fonte: (Próprios autores, 2024).

4.6.2. Teste II

Em segunda análise, no béquer de numeração 2, foi adicionado 0,50 mL (equivalente a 10 gotas) do extrato, como mostra a figura 24, tampou-o com plástico filme, fez-se furos na superfície do plástico e aguardou-se 24 horas para observar o resultado obtido.

Figura 24 – Adição de 0,50 mL do extrato.

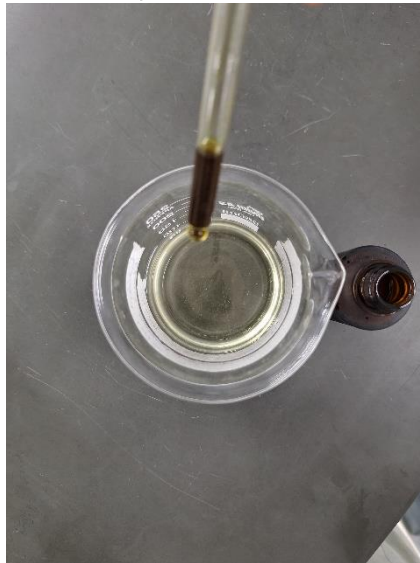


Fonte: (Próprios autores, 2024).

4.6.3. Teste III

Em terceira análise, no béquer de numeração 3, foi adicionado 0,75 mL (equivalente a 15 gotas) do extrato, como mostra a figura 25, o recipiente foi então coberto com filme plástico contendo pequenos furos. Aguardou-se 24 horas para observar o resultado obtido.

Figura 25 – Adição de 0,75 mL do extrato.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

4.6.4. Teste IV – Grupo controle

Para analisar se os resultados obtidos foram realmente devido ao efeito do extrato adicionado na água, realizou-se o teste controle. Em primeiro momento, adicionou-se 50 mL de água, em um béquer, e na sequência, 5 larvas do *Aedes aegypti*. Aguardou-se então, 24 horas para análise do resultado. Processo ilustrado na figura 26.

Figura 26 – Contraprova.



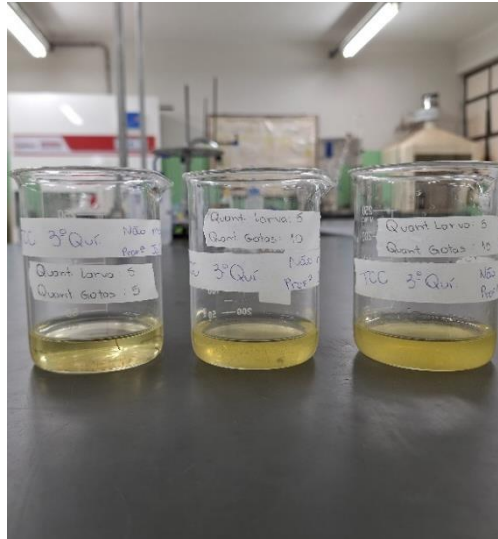
Fonte: (Próprios autores,2024).

É válido ressaltar que não houve interferência na mortalidade das larvas pelo uso do álcool etílico 70%, utilizado na produção do extrato, visto que, quando colocou-se o extrato na estufa, houve evaporação deste solvente.

4.7. RESULTADO DA ANÁLISE DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DA *RUTA GRAVEOLENS* PERANTE A FASE LARVAL DO *Aedes Aegypti*

Após aguardar 24 horas, foram avaliados, de modo a verificar a inatividade vital das larvas, cada frasco das diferentes concentrações para determinar a eficácia do extrato de arruda contra as larvas do mosquito *Aedes Aegypti*. A figura 27 demonstra o resultado após esse tempo.

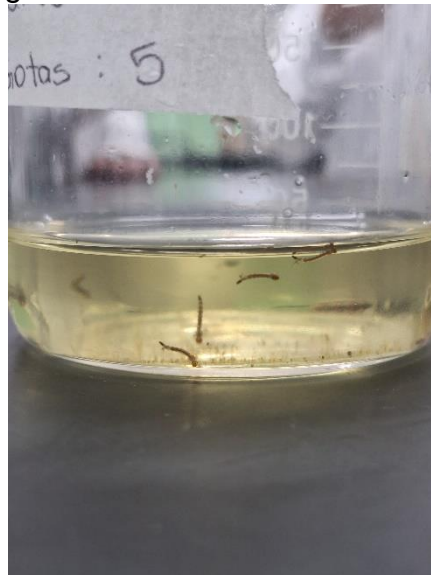
Figura 27 – Resultado obtido após 24h.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

No teste I, onde foram adicionados 0,25 mL do extrato, não observou nenhuma morte de larvas, indicando que a concentração utilizada não teve efeito, esse resultado é ilustrado pela figura 28.

Figura 28 – Resultado do Teste 1.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Ao analisar o béquer do teste II, que continha de 0,50 mL do extrato, obteve-se como resultado a mortalidade 4, das 5 larvas presentes no recipiente, esse resultado é ilustrado pela figura 29.

Figura 29 – Resultado do teste 2.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Já a análise do teste III, onde foi adicionada uma quantidade maior do extrato, foi possível analisar a mortalidade das 5 larvas presentes, o que demonstrou um efeito letal completo e satisfatório, esse resultado é ilustrado pela a figura 30.

Figura 30 – Teste 3.



Fonte: (Próprios autores, 2024).

Por último, a análise do resultado obtido no frasco do grupo controle revelou que nenhuma das larvas expostas apenas à água apresentou mortalidade, evidenciando que o extrato hidroalcoólico de arruda apresenta propriedades lavicidas frente a larva do mosquito transmissor da dengue.

A tabela 2, a seguir, ilustra os resultados referentes a mortalidade das lavas do *Aedes aegypti* de acordo com as diferentes concentrações de extrato hidoalcoólico de arruda.

Tabela 2 – Resultados obtidos das diferentes concentrações de extrato.

AMOSTRA	QUANT. LARVA	QUANT. EXTRATO (mL)	MORTALIDADE (%)
1	5	0, 25	0
2	5	0, 50	80
3	5	0, 75	100

Fonte: (Próprios autores, 2024).

Os dados apresentados na tabela mostram que a amostra 1 não apresentou mortalidade das larvas, indicando que a concentração utilizada (0,25mL) não teve efeito letal. Na amostra 2 com 0,50mL de extrato, 80% das larvas morreram após o período de exposição, apresentando um efeito mais eficaz que na amostra 1.

Por fim na amostra 3 com maior concentração de extrato (0,75mL) apresentou 100% de mortalidade, onde todas as larvas testadas morreram, indicando que de todas as concentrações testadas esta foi mais eficaz e letal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a condução deste estudo, cujo propósito foi analisar o efeito larvicida do extrato hidroalcoólico da arruda no controle do *Aedes aegypti*, foi constatado que sua utilização demonstra notável aplicabilidade e importância. Em dois, dos três testes realizados, obteve-se uma mortalidade das larvas satisfatória, ou seja, foi eficaz. Além disso, refletiu-se acerca de algumas considerações sobre as larvas do mosquito *Aedes aegypti*, podendo ser conceituado como uma praga se não houver controle e manejo adequado.

Ademais, é válido salientar a proposta sustentável e a viabilidade do produto, que, uma vez que é produzido de materiais orgânicos e de fácil acesso, consequentemente não afetará o meio ambiente, como um produto químico afetaria.

Por fim, é de interesse dos membros, em deixar o presente trabalho em aberto para complementações futuras, na qual irá propor melhorias e novas

atualizações do tema apresentado. Sendo assim, situa-se como exemplo de complemento o uso de técnicas avançadas de análise química, como cromatografia e espectroscopia, para identificação de compostos bioativos no extrato; monitoramento de possíveis adaptações das larvas ao uso contínuo do extrato, entre outras diversas implementações para complementar este trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[S.N.]. **Arruda**. Embrapa, 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/812119/1/FOL71.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2024.

[S.N.]. **Como é o ciclo de vida do mosquito “*Aedes aegypti*”?** Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/pergunta/como-e-o-ciclo-de-vida-do-mosquito-aedes-aegypti>>. Acesso em: 27 nov. 2024.

[S.N.]. **O que é extrato hidroalcolólico**. *Pharmus*. Disponível em <<https://pharmus.com.br/glossario/o-que-e-extrato-hidroalcolico/#:~:text=A%20obten%C3%A7%C3%A3o%20do%20extrato%20hidroalco%C3%B3lico,arom%C3%A1ticas%20adequadas%20para%20a%20extra%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 18 de abr. 2024.

ACIOLE, S. D. G. **Avaliação da Atividade Inseticida dos Óleos Essenciais das Plantas Amazônicas *Annonaceae*, *Boraginaceae* e de Mata Atlântica *Myrtaceae* como Alternativa de Controle às Larvas de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae)**. 2006. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Humana e Ambiente, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2006AC.

ARAGÃO, Ricardo et al. **Neurite óptica bilateral após infecção viral por dengue: relato de casos**; *Arq Bras Oftalmol*. 2010;73(2):175-8. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abo/a/CWq5cgZZc5YpDWVmgfcKLsd/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 27 nov. 2024.

BESERRA, Eduardo et al. **Ciclo de vida de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera, Culicidae) em águas com diferentes características**; *Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre*, 99(3):281-285, 30 de setembro de 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/isz/a/3nMMHFFhmDrTVMQgtDBG8Nd/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 27 nov. 2024.

BRASIL, Fitoterapia. **Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos**. Disponível em <https://fitoterapiabrasil.com.br/sites/default/files/documentos-oficiais/ruta_graveolens_2021.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia (ENBRAPA). **Arruda**. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100482/1/Folder-arruda.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2024.

CASTILHO, Grazielle *et al.* **ANÁLISE QUANTITATIVA DE RUTINA NO EXTRATO METANÓLICO DE *R. graveolens* L. (RUTACEAE) CULTIVADA EM ANÁPOLIS – GO**. *Revista Eletrônica de Farmácia*, v. 10, n. 1, p. 1–1, 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/REF/article/view/23556>>. Acesso em: 09 dez. 2024.

CRUZ, Instituto Oswaldo (IOC). **Conheça o comportamento do mosquito *Aedes aegypti* e entenda a razão que leva este pequeno inseto a ser taxado desta**

forma. Disponível em <<https://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/oportunista.html#:~:text=As%20larvas%20do%20A.,alvos%20para%20alimenta%C3%A7%C3%A3o%20mais%20facilmente>>. Acesso em: 18 de abr. 2024.

CRUZ, Instituto Oswaldo. **O “*Aedes aegypti*” só se alimenta de sangue?**; Fiocruz, 2016. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/pergunta/o-aedes-aegypti-so-se-alimenta-de-sangue>>. Acesso em: 09 dez. 2024.

DIAS, L. B. A. et al. **Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento.** Medicina (Ribeirão Preto. Online), v. 43, n. 2, p. 143, 30 jun. 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/171>. Acesso em: 09 dez. 2024.

EMBRAPA. **Arruda.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100482/1/Folder-arruda.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2024.

EMBRAPA. **Arruda**; Ministério da Saúde da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006, p.1. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100482/1/Folder-arruda.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2024.

FERREIRA, B. J. **Evolução histórica dos Programas de prevenção e controle da dengue no Brasil**, *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 961-972, 2009.

FERRONATTO, Vivi. **Tintura Herbal / Extrato Hidroalcoólico - Como Fazer - Vivi Ferronato Fitocosmética.** Disponível em: <<https://youtu.be/2U5jd7x8Gns?si=vAJt9-Ai0ukY574m>>. Acesso em: 27 nov. 2024.

GONÇALVES, R. M. **Dengue: como um mosquito *Aedes* é contaminado?** Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2024/06/01/medicina-e-saude/dengue-como-um-mosquito-aedes-e-contaminado/>>. Acesso em: 27 nov. 2024.

GRAVEOLENS, R. **Plantas medicinais**; Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://fitoterapiabrasil.com.br/sites/default/files/documentos-oficiais/ruta_graveolens_2021.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2024.

LAGES, M. et al. **Avaliação do extrato hidroalcoólico de Aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) no processo de cicatrização de feridas em pele de ratos.** *Acta Cirúrgica Brasileira*, v. 21, n. 2, p. 17–22, 2007. Acesso em: 27 nov. 2024.

LIMA, Ana. **Estudo de prospecção científica tecnológica da atividade medicinal da espécie *Ruta graveolens L. (Arruda)***; Universidade Federal do Maranhão, 2018. Disponível em: <<https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/3223>>. Acesso em: 09 dez. 2024.

MACHADO, Simone. **Dengue: quais são os sintomas, quando é hora de buscar um hospital e outras 6 dúvidas sobre a doença**; BBC News Brasil, 2024.

Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/articles/ce5kv3jj3lpo>>. Acesso em: 27 nov. 2024.

MDG, Agência. **O que é Extrato Hidroalcoólico?**; Pharmus, 2023. Disponível em: <https://pharmus.com.br/glossario/o-que-e-extrato-hidroalcoolico/#Definicao_e_composicao_do_Extrato_Hidroalcoolico>. Acesso em: 25 set. 2024.

MENDES, R. DE C. et al. **Testes de vigor para avaliação do potencial fisiológico de sementes de mamona (*Ricinus communis* L.)**. Ciência e Agrotecnologia, v. 34, n. 1, p. 114–120, fev. 2010. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/268325854.pdf> >. Acesso em: 03 ago. 2024.

MIRANDA, J. et al. **Atividade antibacteriana de extratos de folhas de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Araceae)**; Universidade Federal do Piauí, v.17, n.4, supl. III, p.1142-1149, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbpm/a/RChw6TFtZGf64RkhnDtHG8r/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 29 mai. 2024.

MONDINI, A. et al. **Análise espacial da transmissão de dengue em cidade de porte médio do interior paulista**; Scielo. Revista de Saúde Pública, v. 39, p. 444–451, 1 jun. 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsp/a/gL6Y3mjkP3XzLZjBqqpK6wD/>>. Acesso em: 09 ago. 2024.

MOTTA, A.B.S *et al.* **INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIVIRAL DO EXTRATO ROTAEVAPORADO DE *SCHINOPSIS BRASILIENSIS* ENGL. NA REPLICAÇÃO DO VÍRUS DENGUE**. Editora Creative eBooks, p. 70–88, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/359201672_INVESTIGACAO_DA_ATIVIDADE_ANTIVIRAL_DO_EXTRATO_ROTAEVAPORADO_DE_SCHINOPSIS_BRASILIENSIS_ENGL_NA_REPLICACAO_DO_VIRUS_DENGUE>. Acesso em: 22 mai. 2024.

MSF. **Dengue**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.msf.org.br/o-que-fazemos/atividades-medicas/dengue/?utm_source=googlegrants_exiber_com&utm_medium=cpc&utm_campaign=_>. Acesso em: 07 abr. 2024.

ORLANDA, J. et al. **Atividade larvicida do óleo essencial de arruda (*Ruta graveolens* Linnaeus) contra *Aedes ae-gypti* (Diptera: Culicidae)**. Sociedade Brasileira de Química (SBQ), São Paulo, n.p. Disponível em <<https://www.sbq.org.br/34ra/cdrom34ra/resumos/T0594-1.pdf>>. Acesso em: 19 de abr. 2024.

PEREIRA, A.C.S et al. **Atividade biológica do extrato hidroalcoólico de *Bauhinia forficata* Link sobre *Herpetomonas samuelpessoai* (Galvão.) Roitman**. Univesidade José do Rosário Vellano, Campinas, v.16, n.3, p.585-592, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbpm/a/56pCtVjSBz6xwbstvwhnyyf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 23 jul. 2024.

RITA, M. et al. **Vigilância Entomológica e Controle de Vetores do Dengue**; Scielo. Rev. Bras. Epidemiol, v. 5, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.org/pdf/rbepid/v5n3/05.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2024.

RODAS, A. D. **Conheça os principais processos de fabricação de extratos vegetais para a indústria alimentícia**; Duas Rodas, 2019. Disponível em: <<https://www.duasrodas.com/blog/conheca-os-principais-processos-de-fabricacao-de-extratos-vegetais-para-a-industria-alimenticia/>>. Acesso em: 05 ago. 2024.

ROSA, G. et al. **Distribuição espacial da dengue em belém do pará, no período de 2015 a 2016**; SBSR Vol 19, 2019 – 96379, Galoá Proceedings. Proceedings.science, 2015. Disponível em: <<https://proceedings.science/sbsr-2019/papers/distribuicao-espacial-da-dengue-em-belem-do-para-no-periodo-de-2015-a-2016?lang=en>>. Acesso em: 15 set. 2024.

SANTOS, Fernanda. **Caracterização química e atividade larvicida de *algrizea minor* como alternativa no combate do mosquito *aedes aegypti***. Universidade Federal De Pernambuco Caracterização Química, Recife, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/51608/1/TCC%20Fernanda%20Maria%20Amorim%20dos%20Santos.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2024.

SAÚDE, Ministério da. **Adulto e Criança Dengue Diagnóstico e Manejo Clínico- 6ª Edição**; Ministério Da Saúde, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/dengue/dengue-diagnostico-e-manejo-clinico-adulto-e-crianca>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

SAÚDE, Ministério. ***Aedes aegypti***. Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/ssauade/pdf/aedes_aegypti.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SAÚDE, Ministério. **Dengue diagnóstico e manejo clínico - 6ª edição**; Brasília DF 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/dengue/dengue-diagnostico-e-manejo-clinico-adulto-e-crianca>>. Acesso em: 14 set. 2024.

SAÚDE, Secretaria. ***Aedes Aegypti* - O Mosquito**; Governo do Estado do Espírito Santo, [s.d.]. Disponível em: <<https://mosquito.saude.es.gov.br/o-mosquito>>. Acesso em: 11 ago. 2024.

SAÚDE, Secretaria. ***Aedes aegypti***. Disponível em: <<https://saude.rs.gov.br/aedes-aegypti>>. Acesso em: 27 nov. 2024.

SCHATZMAYR, Hermann. **Dengue – Diagnóstico, Tratamento e Prevenção**. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=2VW2AwAAQBAJ&lpg=PA213&ots=ArR9hKcR2S&dq=dengue%20tratamento%20&lr=lang_pt&hl=pt-BR&pg=PA227#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 11 nov. 2024.

SESCPR. **Sobre a Dengue - Campanha contra a Dengue**. Disponível em: <<https://www.sescpr.com.br/contradengue/sobre-a-dengue/>>. Acesso em: 17 out. 2024.

SOARES, Ingrid. **Saiba tudo sobre o mosquito *Aedes aegypti***; Secretaria da Saúde do Distrito Federal, 2024. Disponível em: <<https://www.saude.df.gov.br/web/guest/w/saiba-tudo-sobre-o-mosquito-aedes-aegypti>>. Acesso em: 27 nov. 2024.

SOARES, Ingrid. **Saiba tudo sobre o mosquito *Aedes aegypti***; Secretaria da Saúde do Distrito Federal, 2024. Disponível em: <<https://www.saude.df.gov.br/web/guest/w/saiba-tudo-sobre-o-mosquito-aedes-aegypti>>. Acesso em 24 out. 2024.

SOUZA, Lucas. **POTENCIAL INSETICIDA DE EXTRATO ETANÓLICO E FRAÇÕES DA *Niendzuella multiglandulosa* (A. JUSS.) W.R. ANDERSON (MALPIGHIACEAE)**; Universidade Anhanguera- Uniderp, 2023. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/Krot_883f8d7c6a7c55c4776c34ca2624e1a7>. Acesso em: 10 dez. 2024. Acesso em: 25 jul. 2024.

SOUZA, Luiz. **Dengue – Diagnóstico, Tratamento e Prevenção**. Segunda Edição Atualizada e Ampliada, 2014. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=2VW2AwAAQBAJ&pg=PP5&hl=pt-BR&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 30 maio. 2024.

TAUIL, P. L. **Urbanização e ecologia do dengue**; Scielo. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, n. suppl, p. S99–S102, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/9HrnLFHZFZSgRpYdxCC4bHd/?lang& >>. Acesso em: 27 nov. 2024.

VENTURA, Armando. **Febre amarela, dengue, zika e chikungunia**. Moodle USP: e-Disciplinas. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4403873/mod_resource/content/1/Aula%205%20Flavivirus.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2024.

VENTURA, N. **Aspectos de imagem do sistema nervoso central na dengue**. Radiologia Brasileira, v. 50, n. 6, p. VI–VI, 2017. Disponível em: http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp?id=2940. Acesso em: 23 nov. 2024.

VIANA, D. *et al.* **A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática**; Scielo, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 2, p. 240–256, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/TcbcTTkMKgRTnQySbSnpsCh/#>>. Acesso em: 08 ago. 2024.

VIERO VIANA, D. **A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática**; Rev Bras Epidemiol, v. 16, n. 2, p. 240–56, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/TcbcTTkMKgRTnQySbSnpsCh/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 27 nov. 2024.

ZOONOSES, Unidade de Vigilância de. ***Aedes aegypti***; Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, [s.d.] p.2. Disponível em: <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/ssaude/pdf/aedes_aegypti.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.