REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare* L. COMO LARVICIDA NATURAL: PERFIL QUÍMICO E EFICÁCIA FRENTE A *Aedes aegypti* L.

ESSENTIAL OIL OF *Origanum vulgare* L. AS A NATURAL LARVICIDE: CHEMICAL PROFILE AND EFFICACY AGAINST *Aedes aegypti L.*

ACEITE ESENCIAL DE *Origanum vulgare* L. COMO LARVICIDA NATURAL: PERFIL QUÍMICO Y EFICACIA FRENTE A *Aedes aegypti* L.

Tássio Rômulo Silva Araújo Luz
Doutor, Instituto Federal do Tocantins
E-mail: tassio.luz@ifto.edu.br

Maria Fernandes Nunes Silva Lima
Graduanda, Instituto Federal do Tocantins
E-mail: maria.lima42@estudante.ifto.edu.br

Sarah de Sousa Moreira
Graduanda, Instituto Federal do Tocantins
E-mail: sarah.moreira@estudante.ifto.edu.br

Maria Vitória Vanderlei de Alencar Soares
Graduanda, Instituto Federal do Tocantins
E-mail: maria.soares3@estudante.ifto.edu.br

Ricardo Barbosa de Sousa
Doutor, Instituto Federal do Tocantins, Brasil
E-mail: ricardo.sousa@ifto.edu.br

Lucas da Costa Carvalho
Mestrando, Instituto Federal do Tocantins, Brasil
E-mail: lucas.carvalho@ifto.edu.br

José Antônio Costa Leite
Mestre, Instituto Florence, Brasil
Email: jcqleite@gmail.com

Milena Martins Máximo
Mestre, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Email: milenamartins09mp@gmail.com

Resumo

As arboviroses transmitidas por *Aedes aegypti* representam um dos principais

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

desafios de saúde pública em regiões tropicais, especialmente no Brasil, onde fatores ambientais e urbanos favorecem a proliferação do vetor. Nesse contexto, o uso de produtos naturais, como óleos essenciais, tem sido investigado como alternativa sustentável aos inseticidas sintéticos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição química, a atividade larvicida e a toxicidade do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. coletado na Amazônia Legal frente a *Aedes aegypti*. O óleo essencial foi obtido por hidrodestilação em aparelho de Clevenger e analisado por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-EM). A atividade larvicida foi determinada em larvas de terceiro estádio de *A. aegypti* seguindo metodologia da Organização Mundial da Saúde, enquanto a toxicidade foi avaliada pelo bioensaio com *Artemia salina*. O rendimento do óleo essencial foi de 1,9%, com predominância de monoterpenos (93,03%), destacando-se terpinoleno (27,89%), γ-terpineno (19,03%), carvacrol (14,28%) e terpinen-4-ol (13,75%). O óleo apresentou atividade larvicida relevante, com CL_{50} de 95,6 µg/mL e CL_{90} de 254,7 µg/mL, indicando potencial para controle do vetor. Entretanto, o bioensaio de toxicidade indicou CL_{50} de 76,6 µg/mL para *A. salina*, classificando o óleo como altamente tóxico para esse organismo. Os resultados demonstram que o óleo essencial de *O. vulgare* possui potencial como agente larvicida natural, embora estudos adicionais de segurança ecológica sejam necessários para avaliar sua aplicação em programas de controle vetorial.

Palavras-chave: Arboviroses; *Artemia salina*; Orégano; Terpenos.

Abstract

Arboviral diseases transmitted by *Aedes aegypti* represent a major public health challenge in tropical regions, particularly in Brazil, where environmental and urban factors favor the proliferation of this vector. In this context, plant-derived products such as essential oils have been investigated as sustainable alternatives to synthetic insecticides. This study aimed to evaluate the chemical composition, larvicidal activity, and toxicity of the essential oil from *Origanum vulgare* L. collected in the Brazilian Legal Amazon against *Aedes aegypti*. The essential oil was obtained by hydrodistillation using a Clevenger-type apparatus and analyzed by gas chromatography coupled with mass spectrometry (GC–MS). Larvicidal activity was assessed using third-instar larvae of *A. aegypti* following the World Health Organization protocol, while toxicity was evaluated through the *Artemia salina* lethality bioassay. The essential oil yield was 1.9%, with a predominance of monoterpenes (93.03%), mainly terpinolene (27.89%), γ-terpinene (19.03%), carvacrol (14.28%), and terpinen-4-ol (13.75%). The oil showed relevant larvicidal activity, with LC_{50} of 95.6 µg/mL and LC_{90} of 254.7 µg/mL, indicating potential for vector control. However, the toxicity assay revealed an LC_{50} of 76.6 µg/mL for *Artemia salina*, classifying the oil as highly toxic to this organism. These findings indicate that the essential oil of *O. vulgare* has potential as a natural larvicidal agent,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

although further ecotoxicological studies are required to assess its safety and applicability in vector control programs.

Keywords: Arboviral diseases; Artemia salina; Oregano; Terpenes

Resumen
Las arbovirosis transmitidas por *Aedes aegypti* constituyen uno de los principales desafíos de salud pública en regiones tropicales, particularmente en Brasil, donde las condiciones ambientales y urbanas favorecen la expansión del vector. En este contexto, los productos naturales, como los aceites esenciales, han sido investigados como alternativas sostenibles a los insecticidas sintéticos. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la composición química, la actividad larvicida y la toxicidad del aceite esencial de *Origanum vulgare* L., recolectado en la Amazonía Legal, frente a *A. aegypti*. El aceite esencial fue obtenido por hidrodestilación en aparato de Clevenger y caracterizado mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). La actividad larvicida fue evaluada en larvas de tercer estadio de *A. aegypti*, siguiendo el protocolo de la Organización Mundial de la Salud, mientras que la toxicidad fue determinada mediante bioensayo con *Artemia salina*. El rendimiento del aceite esencial fue de 1,9%, con predominio de monoterpenos (93,03%), destacándose el terpinoleno (27,89%), γ-terpineno (19,03%), carvacrol (14,28%) y terpinen-4-ol (13,75%). El aceite presentó una actividad larvicida significativa, con CL_{50} de 95,6 µg/mL y CL_{90} de 254,7 µg/mL. Sin embargo, el bioensayo de toxicidad indicó una CL_{50} de 76,6 µg/mL para *A. salina*, clasificándolo como altamente tóxico para este organismo. Los resultados evidencian el potencial del aceite esencial de *O. vulgare* como agente larvicida natural; no obstante, son necesarios estudios adicionales de ecotoxicidad y selectividad para viabilizar su aplicación segura en programas de control vectorial.
Palabras clave: Arbovirosis; *Artemia salina*;orégano; terpenos.

1. Introdução

Nos países tropicais, as arboviroses têm se tornado importantes e constantes ameaças à saúde pública, uma vez que as rápidas mudanças climáticas, modificações do ambiente natural e ocupação desordenada de áreas urbanas com precariedade das condições sanitárias favorecem a amplificação e transmissão viral (Muniz *et al.*, 2024).

Dentre as mais difundidas arboviroses, com elevados índices de morbidade e mortalidade, estão as transmitidas pelo vetor *Aedes aegypti*, como dengue (DENV 1-5), febre chikungunya (CHIKV), mayaro (MAYV) e zika (ZIKV), sendo esta última responsável por graves manifestações clínicas, como a microcefalia (Pereira Serra *et al.*, 2016; Luz *et al.*, 2020a) e Síndrome de Guillain-Barré (Malta *et al.*,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

2017; Luz *et al*., 2020a). O mosquito também transmite febre amarela em ambientes urbanos (Gabiane *et al*., 2022).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece essas arboviroses como ameaças à saúde pública mundial, especialmente em países como o Brasil, que registra a maior proporção de casos suspeitos de arboviroses nas Américas (Letacio *et al*., 2023). O período recente entre 2019 e 2023 demonstrou a crescente incidência dessas doenças, evidenciando a necessidade de estratégias eficazes para o controle do vetor (Brasil, 2024).

Aedes (Stegomyia) aegypti L. (Diptera: Culicidae) é um inseto holometabólico que apresenta um ciclo de desenvolvimento composto por diferentes formas: ovo, quatro estágios larvais, pupa e adulto. Grande parte de seu ciclo de vida ocorre em ambiente aquático, abrangendo as fases de ovo, larva e pupa. A elevada resistência dos ovos à dessecação torna essa espécie particularmente difícil de erradicar, uma vez que podem permanecer viáveis por longos períodos, aguardando condições favoráveis, como o início da estação chuvosa, para eclodirem, além disso ao tornar-se pupa, sua resistência é aumentada, uma vez que não se alimenta durante essa fase, dificultando a entrada de substâncias capazes de causar a morte do vetor (Luz *et al*., 2020b).

O combate ao *A. aegypti* tem enfrentado desafios significativos, como a crescente resistência do mosquito a inseticidas e larvicidas sintéticos, além dos altos custos e potenciais riscos à saúde humana e ao meio ambiente associados a esses produtos químicos. Essa situação agrava o cenário epidemiológico, uma vez que a ausência de vacinas eficazes para algumas dessas arboviroses concentra o controle no manejo do vetor. Portanto, a busca por alternativas mais seguras, eficientes e sustentáveis é crucial para conter a disseminação dessas doenças (Luz *et al*., 2022).

Assim, o uso de bioprodutos derivados de plantas aromáticas surge como uma estratégia promissora para o controle do *A. aegypti*. Nesse contexto, óleos essenciais, têm se destacado devido à sua ação inseticida e larvicida, além de apresentarem vantagens como biodegradabilidade, potencialmente menor

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

toxicidade, dependendo do quimiotipo e concentração para organismos não-alvo e menor risco de desenvolvimento de resistência pelos vetores (Dias e Moraes 2013, Dias *et al*., 2015, Luz *et al*., (2020b). Essas características tornam os óleos essenciais alternativas ecológicas e inovadoras, contribuindo para a diversificação dos métodos de controle de vetores e fortalecimento das ações de saúde pública (Aljameeli, 2023).

A Amazônia Legal é rica em espécies vegetais ainda pouco exploradas cientificamente, com vasto potencial para a descoberta de novos compostos bioativos (Silva *et al*., 2024). Diante do exposto, o projeto busca avaliar o potencial larvicida do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. coletado sob condições amazônicas frente *A. aegypti*, bem como caracterizar suas propriedades químicas e segurança de uso.

2. Metodologia

2.1 Aspectos Legais

A coleta foi realizada com autorização do SISBIO - Sistema de Autorização e Informações em Biodiversidade (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)), Ministério do Meio Ambiente, Brasil. (nº: 101893-1).

2.2 Coleta da espécie vegetal

As partes aéreas de *Origanum vulgare* L. foram coletadas de espécimes adultos cultivados na cidade de Araguaína, TO, Brasil (7°10′49,64″ S; 48°11′36,03″ W), durante as primeiras horas da manhã.

2.3 Extração e análise química do óleo essencial

As partes aéreas de *O. vulgare* foram secas (40º C) e pulverizadas em moinho de facas utilizando malha de 2 mm, para melhor fragmentação e aumento da superfície de contato. A extração dos óleos foi realizada pelo método de hidrodestilação, empregando aparelho de Clevenger durante 3 horas (Brasil, 2019).

Os óleos essenciais foram centrifugados, desidratados com sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) e acondicionados em ampola de vidro âmbar e mantidos em refrigeração (5-10ºC) (Luz et al., 2020).

A composição química dos óleos essenciais foi analisada por Cromatografia

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM) com a injeção de 1 µL (Auto injetor AOC-20i) em sistema Shimadzu QP 2010 ultra equipado com coluna capilar de sílica RTX-5MS (Restek, USA) (30 m de comprimento x 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de espessura do filme); Programa de temperatura: 60°C a 240°C a 3°C/min seguido de uma isoterma de 10 min a 240°C, as temperaturas do injetor (split 1:20), linha de transferência e câmara de ionização foram de 250, 250 e 200°C, respectivamente, utilizando Hélio como gás de arraste a com fluxo de 1mL/min. Os espectros de massas foram obtidos por impacto eletrônico a 70 eV com scans automáticos (varredura) na faixa de 35 a 400 daltons a 0,30 scans/s.

A identificação dos componentes foi baseada no tempo e índice de retenção linear (série de n-alcanos C8-C28), na interpretação e comparação dos espectros de massas obtidos com as bibliotecas espectrais de referência do sistema de dados e na literatura (Adams, 2007; Nist, 2005).

2.4 Atividade larvicida frente *Aedes aegypti* L.

Os ovos de *A. aegypti* foram obtidos utilizando ovitrampas feitas de eucatex, distribuídas no bairro Cimba da cidade de Araguaína, Tocantins, Brasil. As palhetas contendo os ovos foram submersas em água da torneira desclorada para permitir a eclosão dos ovos. Ração de gato (0,3 g) foi adicionada à água para melhorar as condições de desenvolvimento larval. As larvas foram incubadas para atingir o terceiro estádio, a fase ideal do bioensaio. As larvas foram mantidas em temperaturas controladas (25 ± 2 ° C) com um fotoperíodo de 12 horas (Luz et al., 2020).

O bioensaio de atividade larvicida foi desenvolvido de acordo com a metodologia proposta pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2005), utilizando soluções teste (20 mL) com óleo essencial, água mineral e solução de DMSO (Dimetilsulfóxido) a 0,1%, em concentrações de 10 a 500 µg/mL (10, 50, 100, 200, 300, 400 e 500 µg/mL). Em cada solução foram adicionadas 10 larvas (L3) e a verificação de mortalidade realizada 24 horas após o início do teste. Os ensaios foram realizados em triplicata independente, totalizando 30 organismos por concentração, garantindo robustez estatística e reprodutibilidade dos resultados, utilizando DMSO a 0,1% como controle negativo larvicida sintético Sumilarv®

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

(Pyriproxyfen) a 1 µg/mL como controle positivo. As concentrações letais foram calculadas por regressão utilizando o modelo probit (software SPSS®, versão 13.0).

2.5 Toxicidade frente *Artemia salina* Leach

Para a avaliação da letalidade em *A. salina*, foram preparadas soluções estoques com o óleo essencial, e solução salina sintética de DMSO a 0,1%, de onde foram retiradas alíquotas para a preparação de soluções de 10 mL em seis concentrações, que variaram de 10 a 1.000 µg/mL (Meyer et al., 1982; Ruiz et al., 2005). Dez larvas na fase metanáuplio foram transferidas para cada um dos frascos. O controle negativo foi realizado com solução salina sintética e DMSO 0,1%, já o controle positivo foi realizado com dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$). Após 24 horas de incubação, foi realizada a contagem das larvas sobreviventes, considerando-se mortos aqueles microcrustáceos que não se movimentarem durante a observação e nem com a leve agitação do frasco. Para efeito de seletividade foi calculado o índice de seletividade (IS= CL_{50} (organismo não-alvo) / CL_{50} (Organismo alvo).

2.6 Análises Estatísticas

As concentrações letais (CL_{50} e CL_{90}) foram obtidas por análise de regressão probit.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise química

O óleo essencial da espécie em estudo apresentou rendimento médio de 1,9%±0,1% (n=3) (p/v); estudos com diferentes populações de *O. vulgare* indicam rendimentos variando de valores muito baixos (0,1–0,3%) até cerca de 3,3% em algumas regiões da Europa e Ásia, dependendo de subespécie, ambiente e manejo agronômico. Há ainda relatos de conteúdos de óleo em híbridos ou quimiotipos selecionados de orégano alcançando aproximadamente 4–6% em condições ideais de cultivo e clima (Bağdat, 2024**;** Freire *et al*., 2025).

Nesse contexto, o valor de 1,9% observado na presente pesquisa insere-se dentro da faixa esperada para a espécie, sugerindo um bom potencial produtivo do

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

material vegetal avaliado. Quando se considera especificamente o contexto da Amazônia Legal, esse rendimento assume relevância adicional. A região é caracterizada por alta umidade relativa, temperaturas elevadas ao longo de todo o ano e alta pluviosidade, fatores que podem influenciar tanto a biossíntese quanto a volatilização de metabólitos secundários, incluindo monoterpenos e sesquiterpenos presentes em óleos essenciais.

Em geral, ambientes mais secos e com maior estresse hídrico moderado tendem a favorecer teores mais elevados de óleo em espécies aromáticas, além dos fatores climáticos, aspectos como tipo de solo, altitude, estágio fenológico no momento da colheita, parte da planta utilizada e processamento pós-colheita (secagem, armazenamento) também exercem impacto direto sobre o rendimento em óleo essencial (Luz *et al*., 2020b).

A análise da composição química do óleo essencial de *Origanum vulgare* demonstrou um quimiotipo diferente do descrito na literatura (tabela 1), apresentando terpinoleno (27,89%) e γ-terpineno (19,03%), seguido por carvacrol (14,28%) e terpinen-4-ol (13,75%) como componentes majoritários conforme o cromatograma (Figura 1). O óleo é predominantemente composto por monoterpenos (93,03%), com predominância de monoterpenos hidrocarbonados. Este perfil difere significativamente do quimiotipo mais comum reportado na literatura, que geralmente apresenta timol ou carvacrol como constituintes majoritários (Hou et al. 2020, Levya-Lopez et al., 2017).

A presença de p-cimeno (6,24%) como precursor biossintético do carvacrol e timol indica uma via metabólica ativa na produção de monoterpenos fenólicos. A diversidade de compostos identificados, incluindo sabineno (5,86%), careno (4,10%) e sesquiterpenos como β-elemeno e cariofileno, sugere uma complexa interação sinérgica entre os constituintes. A variação na composição química entre diferentes quimiotipos de *O. vulgare* reflete fatores como origem geográfica, sazonalidade e condições de cultivo (Luz *et al*., 2020a).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

Tabela 1. Composição química do Óleo essencial de *Origanum vulgare* L.

Constituinte [a]	**Indice de Retenção** [b]	**Área (%)** [c]
Sabineno	973	5,86
Careno	1010	4,1
p-Cimeno	1025	6,24
γ-Terpineno	1058	19,03
Terpinoleno	1087	27,89
Terpinen-4-ol	1174	13,75
Carvacrol	1290	14,28
Acetato de carvacrila	1355	1,88
β-elemeno	1390	1,22
Cariofileno	1417	1,17
Germacreno D	1480	1,16
Espatulenol	1580	0,45
Monoterpenos hidrocarbonados		63,12%
Monoterpenos oxigenados		29,91%
Sesquiterpenos hidrocarbonados		3,55%
Sesquiterpenos oxigenados		0,45%
Total identificado		97,03%
Rendimento		1,9%

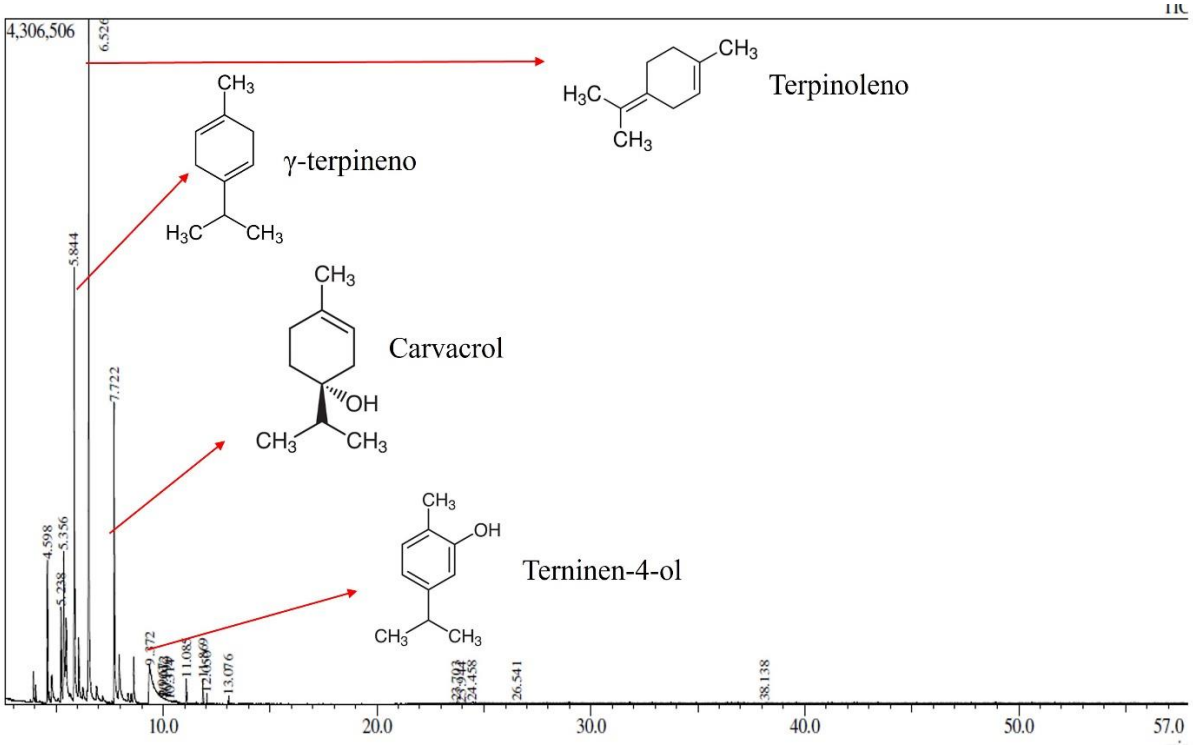
Legenda: [a] Constituintes listados em ordem de eluição na coluna RTX- 5MS; [b] Indice de retenção obtido na coluna RTX- 5MS com a série homologa de alcanos; [c] Calculado das áreas relativas dos picos dos cromatogramas.

Fonte: Arquivos da Pesquisa (2026)

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

Figura 1. Cromatograma do Óleo essencial de *Origanum vulgare* L.



Fonte: Arquivos da Pesquisa (2026)

3.2 Atividade Larvicida

A atividade larvicida do óleo essencial apresentou valores de CL_{50} = 95,6 µg/mL e CL_{90}= 254,7 µg/mL (Tabela 2), sendo considerada ativa segundo a classificação de Komalamisra *et al.* (2005), o que indica eficácia contra larvas de *Aedes aegypti* em concentrações relativamente baixas. A atividade larvicida observada foi caracterizada por respostas comportamentais distintas: após a exposição às soluções teste, as larvas inicialmente apresentaram agitação e hiperatividade, seguidas de letargia progressiva, culminando em mortalidade rápida na concentração mais elevada (500 µg/mL). Os efeitos observados são compatíveis com possível ação neurotóxica, conforme descrito por Luz *et al.* (2022), que atribuíram sinais semelhantes à toxicidade neuromuscular induzida por compostos de origem vegetal, especialmente óleos essenciais.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

Tabela 2. Atividade larvicida do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. frente *Aedes aegypti* L.

Organismo	CL_{50} (µg/mL)	CL_{90} (µg/mL)
Aedes aegypti L.	95,6 (89,3-101,8)	254,7 (249,8-259,9)

As concentrações letais foram calculadas por regressão probit. Intervalo de confiança de 95%; não foram observadas larvas mortas no controle negativo, composto por 0,1% de solução de DMSO; O controle positivo apresentou 100% de mortalidade.

Fonte: Arquivos da Pesquisa (2026)

Nas concentrações menores, nas quais a mortalidade não foi evidente, as larvas pareceram interromper seu ciclo de desenvolvimento; a observação prolongada (até 96 horas) revelou ausência de progressão para o estádio pupal, sugerindo efeitos subletais que interferem na metamorfose, sendo necessários ensaios específicos para confirmação. Esses achados sugerem o potencial do óleo essencial testado tanto como agente letal quanto como inibidor de crescimento, justificando a realização de ensaios bioquímicos adicionais para elucidar os alvos moleculares subjacentes.

O perfil químico do óleo essencial interfere diretamente na atividade larvicida. No estudo de Pereira *et al*. (2021), o óleo de *O. vulgare* rico em timol (72,14%) e p-cimeno (12,25%) apresentou CL_{50} de 31,66 µg/mL, valor inferior ao observado no presente trabalho. Essa diferença na atividade não se deve apenas ao aumento expressivo de um único composto, mas à interação do fitocomplexo presente nos óleos essenciais. Além disso, deve-se considerar a origem das larvas utilizadas (linhagens de campo, potencialmente já selecionadas para resistência, versus linhagem Rockefeller), fator que também pode influenciar os valores de CL_{50}.

A literatura ainda demonstra valores baixos de CL_{50} para os compostos majoritários isolados, o que reforça seu potencial inseticida individual: terpinoleno (14 µg/mL, Ali *et al*., 2015; 31,16 µg/mL, Silva *et al*., 2016), γ-terpineno (20,48 µg/mL, Lee;Han, 2013; 11,25 µg/mL, Huang *et al*. 2019), carvacrol (32,78 µg/mL, Huang *et al*., 2019), terpinen-4-ol (72,36 µg/mL, Lee;Han, 2013; inativo (Tabanca *et*

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

al., 2013) e timol 17,5 µg/mL (Tabanca *et al*., 2013; 11,72 µg/mL, Lee;Han, 2013). Em conjunto, esses dados indicam que tanto a composição qualitativa e quantitativa do óleo quanto a sinergia entre seus constituintes são determinantes para a potência larvicida observada.

3.3 Toxicidade frente *Artemia salina* Leach

Para que o óleo essencial possa originar um produto passível de uso em ambiente aquático, torna-se indispensável avaliar sua segurança em organismos não alvo, sendo necessário calcular seu índice de seletividade (IS). Nesse contexto, foi realizado o bioensaio com o microcrustáceo *Artemia salina* Leach, que resultou em CL_{50} = 76,6 µg/mL (Tabela 3), sendo classificado como altamente tóxico, de acordo com os critérios propostos por Dolabela (1997), além de apresentar IS < 1 (0,80), dessa forma sendo mais tóxico para não-alvo que para alvo. Este resultado indica baixa seletividade biológica, sugerindo que o óleo essencial pode apresentar risco ecotoxicológico quando aplicado diretamente em ambientes aquáticos.

Tabela 3 – Bioensaio de toxicidade do óleo essencial de Origanum vulgare L. frente *Artemia salina* Leach

Organismo	CL_{50} (µg/mL)
Artemia salina Leach	76,6 (64,6–88,8)

A concentração letal foi calculada por regressão probit. Intervalo de confiança de 95%; não foram observadas larvas mortas no controle negativo, composto por 0,1% de solução de DMSO.

Fonte: Arquivos da Pesquisa (2026)

Esse valor contrasta com o descrito por Martins *et al*. (2021), que classificou o óleo essencial de *Origanum vulgare* como não tóxico em suas condições experimentais, sugerindo que diferenças de quimiotipo, metodologia ou sistema biológico avaliado podem influenciar significativamente o perfil toxicológico observado. Ainda que apresente elevada toxicidade frente a *A. salina*, o óleo essencial poderia, em princípio, ser empregado em locais onde não haja reutilização da água ou onde a exposição de organismos não alvo seja minimizada por estratégias de aplicação e manejo.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

4. Conclusão

Embora o óleo essencial tenha apresentado atividade larvicida frente *Aedes aegypti* relevante, sua baixa seletividade, evidenciada pela maior toxicidade frente a *Artemia salina*, representa um importante limitador para aplicação direta em ambientes aquáticos. Dessa forma, recomenda-se a realização de estudos complementares de toxicidade, incluindo a avaliação de outros organismos não alvo, como peixes (por exemplo, *Danio rerio*) e insetos aquáticos, a fim de melhor delimitar a margem de segurança e a viabilidade de uso desse óleo em programas de controle vetorial baseados em produtos de origem vegetal.

Referências

ADAMS, R. P. **Identification of essential oil components by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy**. 4. ed. Carol Stream: Allured Publishing Corporation, 2006.

ALI, A. *et al*. Chemical composition and biological activity of four *Salvia* essential oils and individual compounds against two species of mosquitoes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 63, p. 447–456, 2015. https://doi.org/10.1021/jf504976f.

ALJAMEELI, M. Larvicidal effects of some essential oils against *Aedes aegypti* (L.), the vector of dengue fever in Saudi Arabia. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 30, n. 2, p. 103552, 2023.

BAĞDAT, R. B. The biomass and essential oil production of oregano hybrids cultivated under Central Anatolian climatic conditions. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 54, n. 3, e20220538, 2024. http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20220538.

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. 6. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), 2019. v. 1-2.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

DIAS, C. N.; MORAES, D. F. C. Essential oils and their compounds as *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) larvicides: review. **Parasitology Research**, v. 113, p. 565–592, 2014.

DIAS, C. N. *et al*. Chemical composition and larvicidal activity of essential oils extracted from Brazilian Legal Amazon plants against *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2015, p. 1–8, 2015.

DOLABELA, M. F. **Triagem in vitro para a atividade antitumoral e anti-*Trypanosoma cruzi* de extratos vegetais, produtos naturais e substâncias sintéticas**. 1997. Tese – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

FREIRE, C. S. *et al*. Comparative evaluation of the volatile profile of the essential oil, the hydrolate and the plant material from *Origanum vulgare* subsp. *virens* grown in Portugal. **Foods**, Basel, v. 14, n. 24, p. 4175, 2025. https://doi.org/10.3390/foods14244175.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374–381, 2007. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000200026.

HOU, H. *et al*. Effects of *Origanum vulgare* essential oil and its two main components, carvacrol and thymol, on the plant pathogen *Botrytis cinerea*. **PeerJ**, v. 8, e9626, 2020. DOI: https://doi.org/10.7717/peerj.9626.

HUANG, H.-T. *et al*. Phytochemical composition and larvicidal activity of essential oils from herbal plants. **Planta**, v. 250, p. 59–68, 2019. https://doi.org/10.1007/s00425-019-03147-w.

KOMALAMISRA, N. *et al*. Screening for larvicidal activity in some Thai plants against four mosquito vector species. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 36, n. 6, p. 1412–1422, 2005.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

LEE, D. C.; AHN, Y. J. Laboratory and simulated field bioassays to evaluate larvicidal activity of *Pinus densiflora* hydrodistillate and related compounds against mosquito species. **Insects**, v. 4, p. 217–229, 2013. https://doi.org/10.3390/insects4020217.

LETACIO, C. *et al*. Dengue as a disease threatening global health: a narrative review focusing on Latin America and Brazil. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 8, n. 5, p. 241, 2023.

LEYVA-LÓPEZ, N. *et al*. Essential oils of oregano: biological activity beyond their antimicrobial properties. **Molecules**, v. 22, n. 6, p. 989, 2017. https://doi.org/10.3390/molecules22060989.

LUZ, T. R. S. A. *et al*. Seasonal variation in the chemical composition and biological activity of the essential oil of *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze. **Industrial Crops and Products**, v. 153, p. 112600, 2020a.

LUZ, T. R. S. A. *et al*. Essential oils and their chemical constituents against *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) larvae. **Acta Tropica**, v. 212, p. 105705, 2020b.

LUZ, T. R. S. A. *et al*. Seasonal variation in the chemical composition and larvicidal activity against *Aedes aegypti* L. of essential oils from Brazilian Amazon. **Experimental Parasitology**, v. 243, p. 108405, 2022.

MALTA, J. M. A. S. *et al*. Síndrome de Guillain-Barré e outras manifestações neurológicas possivelmente relacionadas à infecção pelo vírus Zika em municípios da Bahia, 2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 1, p. 9–18, 2017.

MEYER, B. N. *et al*. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Planta Medica**, v. 45, n. 5, p. 31–34, 1982.

MARTINS, G. *et al*. Chemical profile, bactericidal *in vitro* potential and toxicity against *Artemia salina* Leach of essential oils obtained from natural condiments. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e58310212898, 2021. https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12898.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 14/04/2026
Vol: 13.06
DOI: 10.66104/2a3b3x69
Pages: 1-16

MUNIZ, A. P. S. *et al*. Alternativas genéticas no controle das arboviroses: revisão sistemática. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 5, p. e4452, 2024.

NIST. **Mass spectral library (NIST/EPA/NIH)**. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2005.

PEREIRA, R. *et al*. Chemical constituents and larvicide potential against *Aedes aegypti* of the essential oil of *Origanum vulgare* L. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, e9910917683, 2021. https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17683.

PEREIRA SERRA, O. *et al*. Mayaro virus and dengue virus 1 and 4 natural infection in culicids from Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 111, n. 1, p. 20–29, 2016.

RUIZ, A. L. T. G. *et al*. Avaliação da atividade tóxica em *Artemia salina* e *Biomphalaria glabrata* de extratos de quatro espécies do gênero *Eleocharis* (Cyperaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p. 98–102, 2005.

SILVA, C. X. R.; BELFORT, M. G. S.; SALLET, L. A. P. **Plantas medicinais no cerrado tocantinense**. 1. ed. Palmas: UNITINS, 2024.

SILVA, M. F. R. *et al*. Composition and biological activities of the essential oil of *Piper corcovadensis* (Miq.) C. DC (Piperaceae). **Experimental Parasitology**, v. 165, p. 64–70, 2016. https://doi.org/10.1016/j.exppara.2016.03.017.

TABANCA, N. *et al*. Comparative investigation of *Umbellularia californica* and *Laurus nobilis* leaf essential oils and identification of constituents active against *Aedes aegypti*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, p. 12283–12291, 2013. https://doi.org/10.1021/jf4052682.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides**. Geneva: WHO, 2005.