

REPELENTE CASEIRO: SOLUÇÃO AMIGÁVEL AO AMBIENTE E À SAÚDE

HOMEMADE REPELLENT: A SOLUTION FRIENDLY TO THE ENVIRONMENT AND HEALTH

¹AZANHA, Giovanna Andrade; ²SOUSA, Gustavo Henrique De; ³SOUSA, Isabela Peres De; ⁴JORGE, Jeciele Barbosa; ⁵BERTI, Larissa Zapatero; ⁶ALVES, Lívia Beatriz Pereira; ⁷SANTOS, Taís Barbosa Dos; ⁸AVELINO, Thaíse Kalempa; ⁹DUTRA; Thiago Guergolet; ¹⁰GEMEINDER, José Lúcio Pádua;

^{1a9}Discente do Curso de Farmácia – Centro Universitário das
Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

¹⁰Docentes do Curso de Farmácia – Centro Universitário das
Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

As arboviroses, especialmente em regiões tropicais, têm se tornado uma ameaça crescente à saúde pública, exacerbada por mudanças climáticas e condições sanitárias precárias. O mosquito *Aedes aegypti* é o principal vetor do vírus da dengue, atraído pelo dióxido de carbono produzido durante a respiração humana. Em resposta ao aumento dessas doenças, a busca por repelentes eficazes tem se intensificado, resultando em produtos à base de óleos essenciais e sintéticos. Este estudo explora a utilização de extratos vegetais, como cravo-da-Índia, alecrim e tomilho, como alternativas naturais e seguras para repelentes. Esses extratos foram obtidos por maceração em álcool e incorporados em bases líquidas e cremosas.

Palavras-chave: Arboviroses; Dengue; Repelentes Naturais; *Aedes aegypti*; Métodos de Extração.

ABSTRACT

Arboviruses, especially in tropical regions, have become an increasing threat to public health, exacerbated by climate change and poor sanitary conditions. The *Aedes aegypti* mosquito is the main vector of the dengue virus, attracted by the carbon dioxide produced during human respiration. In response to the rise of these diseases, the search for effective repellents has intensified, resulting in products based on essential and synthetic oils. This study explores the use of plant extracts, such as clove, rosemary, and thyme, as natural and safe alternatives for repellents. These extracts were obtained through maceration in alcohol and incorporated into liquid and cream bases.

Keywords: Arboviruses; Dengue; Natural Repellents; *Aedes aegypti*; Extraction Methods.

INTRODUÇÃO

As arboviroses vêm se tornando uma grande ameaça para a saúde da sociedade nos tempos atuais, principalmente em regiões tropicais devido às altas mudanças climáticas e precariedade das condições sanitárias. O mosquito fêmea da espécie *Aedes aegypti* realiza a transmissão do vírus da Dengue por meio de repasto sanguíneo, sendo atraído pelo gás carbônico (CO₂) emitido durante a respiração humana (Santana *et al.*, 2017).

Segundo Estevam (2018), as preocupações com a propagação de doenças

transmitidas por mosquitos, tem impulsionado buscas por alternativas eficazes e seguras de repelentes, sendo esses produtos divididos comercialmente em duas categorias: os advindos de óleos essenciais e os sintetizados quimicamente.

As formas farmacêuticas utilizadas para a elaboração de repelentes podem variar desde loções e cremes até *sprays* e géis. Essas formas podem influenciar na durabilidade e facilidade de aplicação do produto, sendo que loções e cremes tendem a ter uma duração mais prolongada em contato com a pele, enquanto *sprays* proporcionam uma aplicação mais uniforme e prática (Estevam, 2018).

Com a finalidade de se evitar o contato com o artrópode transmissor, podem ser utilizados óleos extraídos de plantas medicinais como princípio ativo para a elaboração de formulações farmacêuticas com fins curativos e profiláticos, sendo essa uma prática que desencoraja a aproximação dos mosquitos (Santana *et al.*, 2017). Os óleos essenciais são substâncias que atuam no sistema imunológico das plantas, tendo a função de protegê-las contra insetos, pragas, fungos e bactérias, oxigenando e nutrindo as células. São denominados “essenciais” pois são vitais para a fisiologia dos vegetais, sendo obtidos a partir de flores, folhas, frutas, raízes, madeiras e resinas (Oetterer, 2016).

O uso de plantas para a extração de ativos contendo monoterpenoides, sesquiterpenoides e fenilpropanoides se apresentam, por meio de testes biológicos e farmacológicos, como potencial fonte mosquitocida (SANTANA *et al.*, 2017), sendo os produtos repelentes mais antigos que se tem registro. A descoberta desses ativos como repelentes para a pele tem gerado vários produtos com eficiência inferior ou inicialmente até similar ao DEET (N,N-Dietil-meta-toluamida) ou ao IR3535 (etil-butil-acetilaminopropionato), que são os ingredientes ativos sintéticos químicos mais utilizados comercialmente (Estevam, 2018).

Segundo Bueno e Andrade (2010), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) recomenda a produção e uso comunitário de repelentes à base de plantas, sendo a mistura do óleo de citronela e álcool canforado indicada como repelente contra mosquitos e flebotomíneos (Oetterer, 2016).

O cravo-da-Índia, além de ter aroma acentuado para afastar insetos, assim como a canela e a folha de louro, possui eugenol em sua composição, molécula fenólica que é capaz de afastar mosquitos e pode ser utilizada em crianças e

gestantes por ser atóxica, tendo seu poder repelente mantido por 2 a 4 horas após a aplicação (Antinseto, 2023). O tomilho, comercializado na forma de folhas frescas ou desidratadas, emerge como uma promissora opção repelente. O carvacrol e o timol, principais constituintes do óleo de tomilho, tem sido identificados como os compostos ativos responsáveis por sua eficácia repelente. Estudos têm demonstrado que o carvacrol apresenta potencial repelente contra o *Aedes aegypti*, fornecendo uma barreira protetora contra a picada do mosquito transmissor de doenças como a dengue e a febre amarela (Lorenzi *et al.*, 2008).

Outra matéria-prima natural que merece destaque é o alecrim, cujo principal componente ativo é o 1,8-cineol, também conhecido como eucaliptol. Esse composto se apresenta como opção interessante para o desenvolvimento de produtos repelentes, além de apresentar propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas (Lorenzi *et al.*, 2008).

Embora a eficácia e a duração da repelência de matérias primas vegetais possam variar de acordo com diversos fatores, como concentração e condições ambientais, seu potencial como alternativas naturais e seguras no controle do *Aedes aegypti* não pode ser negligenciado, visto que o fácil acesso e manipulação de produtos naturais com potencial repelente se mostram imprescindíveis diante do aumento exponencial dos casos de arboviroses ao longo dos anos. Sendo assim, o objetivo do presente projeto é a elaboração de uma formulação repelente eficaz e de fácil confecção, cujo princípio ativo e excipientes sejam facilmente adquiridos e manipulados por parte dos usuários.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a extração de ativos com potencial repelente, foram utilizados os vegetais cravo-da-Índia (*Syzygium aromaticum*), alecrim (*Salvia rosmarinus*) e tomilho (*Thymus vulgaris*). O processo de extração dos compostos das plantas foi conduzido por meio do método de extração conhecido por maceração (Figura 1).

Foi utilizado álcool 70% diluído na concentração 46%, fazendo uso de um alcoômetro para confirmar o percentual de álcool na solução hidroalcoólica.

A quantidade de 10 g de cada planta foi separada e introduzida em garrafas

com capacidade para 1 L. Completou-se a mistura com 500 mL de álcool 46%. Os vegetais foram mantidos submersos na solução hidroalcolica à temperatura ambiente pelo período de 7 dias, sob constantes agitações (Figura 1).

Figura 1 – Processo de extração dos ativos pelo método de maceração.



Após esse período, o obtido foi filtrado por meio de algodão hidrófilo em funil para uma vidraria de Erlenmeyer. O processo foi realizado duas vezes para uma melhor filtragem (Figuras 2 e 3).

Figura 2 – Processo de filtragem dos ativos obtidos.



Figura 3 – Extração obtida após a filtragem.



Da extração obtida, foi utilizada a quantidade de 5% de cada extrato, separadamente, para incorporação em bases de solução hidroalcoólica e creme (emulsão) (Figura 4).

Figura 4 – Processo de incorporação dos extratos nas bases hidroalcoólica e creme.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como um dos ativos da formulação, foi utilizado o extrato de cravo-da-Índia (*Syzygium aromaticum*), uma especiaria muito apreciada desde os tempos antigos, que representa uma das principais fontes vegetais de compostos fenólicos como flavonoides e ácidos hidroxibenzoicos. O eugenol é seu principal composto bioativo, encontrado em concentrações variáveis de 9381,70 mg a 14650,00 mg por 100 g de material vegetal fresco. São identificados, em sua totalidade, aproximadamente 36 componentes no óleo essencial de cravo, sendo a maior concentração representada pelo eugenol (88,58%), acetato de eugenila (5,62%) e β -cariofileno (1,38%), sendo as diferenças na composição do óleo relacionadas com diferentes regiões ou países onde a planta é cultivada. O eugenol apresenta boa tolerabilidade em contato com a pele humana e baixa alergenicidade quando adicionado a produtos de higiene pessoal e perfumes (Santos, 2018).

Segundo Chaieb *et al.* (2007), o eugenol possui considerável atividade ovicida e larvicida contra *Aedes aegypti* (CL50 de 44,5 ppm), característica atribuída também ao extrato aquoso da planta *S. aromaticum*, atingindo um nível de repelência de 60 a 80% contra o inseto da bananeira, *Cosmopolites sordidus*. Em outros estudos realizados por Trongtokit *et al.* (2005), foi verificada a eficiência do extrato de cravo-da-Índia contra os mosquitos *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* e *Anopheles*

dirus ao se testar a atividade repelente de 38 óleos essenciais.

O uso tópico de produtos à base do extrato da planta resulta em 60% de proteção repelente pelo período de uma hora após a aplicação, além apresentar propriedades antioxidantes e conservantes para uso em aplicações farmacêuticas (Santos, 2018).

Segundo Santos (2018), a partir de estudos realizados em laboratório sobre o efeito do óleo essencial em larvas de mosquito *Aedes aegypti*, concluiu-se que a formulação do repelente natural é a incorporação do óleo essencial de cravo-da-Índia em creme base a 0,5%.

O alecrim (*Salvia rosmarinus*), segundo ativo utilizado na formulação, é uma planta muito cultivada para fins medicinais por apresentar efeito antioxidante e atividade farmacológica atribuída aos compostos fenólicos presentes no vegetal. Em relação à composição química, há uma variação considerável de componentes, dentre eles α -pineno (19,8 %), β -mirceno (24,2 %), 1,8-cineol (22,2%) e verbenona(9,3 %), sendo que a quantidade de cada componente pode sofrer variações de acordo com a região onde a planta foi cultivada, dependendo também da técnica de extração (Tonaco, 2017).

Segundo estudos realizados por Santos e Silva (2015), ao se avaliar a ação dos extratos provenientes do alecrim sobre o *Aedes aegypti*, foi verificado que os mosquitos evitam pousar sobre superfícies nas quais há tratamento com esses compostos, sendo percebida também a ação larvicida do óleo essencial da planta sobre as larvas do *Aedes aegypti*.

Em estudo realizado por Bueno e Andrade (2010) foi revelado também que o óleo essencial de alecrim possui potencialmente um aspecto repelente contra mosquitos, com índice de eficácia de 84,1%. Entretanto, neste estudo, não se analisa o tempo de duração da ação repelente do óleo de alecrim.

Dentre os milhares de compostos que podem estar presentes na composição de plantas com potencial repelente, destaca-se também o timol, um monoterpene aromático que possui ação antimicrobiana. O tomilho (*Thymus vulgaris*), apresenta carvacrol e timol como seus principais constituintes. Essas substâncias quando em conjunto, apresentam efeito sinérgico, potencializando o efeito inseticida e repelente da extração da planta (Gilson *et al.*, 2019).

Segundo estudos de Nascimento (2017), destaca-se a atividade larvicida do timol, que mesmo em baixas concentrações (0,1 mg/mL) ocasiona a morte de 100%

das larvas do mosquito *Aedes aegypti*. Nessa mesma concentração, também foi percebida a eficaz capacidade de repelência do composto derivado do tomilho, podendo ser comparado ao desempenho do repelente comercial DEET (N,N-Dietilmeta-toluamida) onde, segundo estudos, não foram percebidas diferenças estatísticas ao serem realizados testes de repelência comparando as duas substâncias. Em pesquisas realizadas por Tabaria *et al.* (2017), foi demonstrado que tanto o carvacrol como o timol nas concentrações de 0,25%, 0,5%, 1%, 2% e 5% repeliram mais de 90% das larvas de *Ixodes ricinus* e registaram também efeito acaricida.

A extração é o processo utilizado para a obtenção de componentes ativos a partir de plantas, onde um solvente age na estrutura celular do vegetal retirando dele o composto de interesse. Para a extração dos compostos ativos provenientes das plantas utilizadas, foi realizado o processo de extração conhecido como maceração. A maceração, método de extração convencional, baseia-se na solubilidade dos compostos ativos em solvente, permitindo a obtenção de uma solução concentrada dos componentes presentes nas plantas submetidas a esse processo (Groeler, 2020).

Visto como um processo simples e eficaz, a técnica envolve a imersão das partes vegetais em álcool por um período determinado, onde durante esse tempo, os compostos ativos presentes nas plantas são gradualmente dissolvidos no solvente, resultando em solução enriquecida com os princípios ativos desejados. A quantidade de princípio ativo extraída por meio do método pode variar, dependendo da concentração dos ativos nas plantas, do tempo de duração da extração e da proporção de planta e solvente utilizada (Simões *et al.*, 2017).

A maceração é caracterizada por um método de extração à frio em que a planta e o solvente são acondicionados em recipiente fechado, permanecendo em temperatura ambiente por um período prolongado, sob agitação ocasional sem renovação do líquido extrator. Ao início do processo, o solvente adentra os capilares da planta dissolvendo o extrato, o que produz solução de alta concentração (Simões *et al.*, 2017).

Como vantagem, esse processo de extração apresenta baixo custo operacional e de capital, visto que são necessários equipamentos simples e temperatura ambiente. Como desvantagens, estão o elevado período de tempo para alcançar a concentração máxima do composto de interesse e a grande demanda de solvente a ser utilizado (Groeler, 2020).

As extrações obtidas foram incorporadas em solução hidroalcolica, também

conhecida como espírito, forma farmacêutica líquida alcoólica ou hidroalcoólica, contendo princípios aromáticos ou medicamentosos e classificados em simples e compostos. Os espíritos são obtidos pela dissolução de substâncias aromáticas em etanol (Brasil, 2012). Este se trata de um veículo de fácil obtenção, bastando-se homogeneizar álcool em água, o que o torna acessível para manipulação em domicílio.

A forma farmacêutica emulsão também foi utilizada para incorporação dos extratos, sendo os cremes de fácil obtenção pela população por meio da compra da base para posterior adição do ativo. Os cremes tratam-se de uma forma farmacêutica semissólida que consiste de uma emulsão, formada por uma fase lipofílica e uma fase hidrofílica. Contém um ou mais princípios ativos dissolvidos ou dispersos em uma base apropriada e é utilizada, normalmente, para aplicação externa na pele ou nas membranas mucosas (Brasil, 2012).

CONCLUSÕES

Compostos químicos e sintéticos amplamente utilizados como repelentes não se mostram totalmente seguros para seus usuários, especialmente animais domésticos e crianças, podendo ocasionar irritações na pele, sensação de calor, pruridos ou alergias. A procura por repelentes e produtos de origem natural à base de plantas tem aumentado gradualmente, sendo os mais seguros ao ser humano e ao meio ambiente, além de possuírem matérias-primas de fácil aquisição e manipulação.

Uma formulação com extratos de cravo-da-Índia (*Syzygium aromaticum*), alecrim (*Salvia rosmarinus*) e tomilho (*Thymus vulgaris*) contendo seus metabólitos individualizados, apresenta grande possibilidade em ser utilizada como repelente contra várias espécies de insetos e artrópodes em geral, já que se trata de um produto com boa tolerabilidade alergênica e demonstra bom potencial repelente. As matérias-primas utilizadas para a confecção do produto, além de serem de fácil aquisição, ainda podem ter seus princípios ativos facilmente extraídos por meio de solução hidroalcoólica.

REFERÊNCIAS

ANTINSETO. **Viver sem pragas. O cravo-da-Índia funciona como repelente?** Londrina: Suprema, 2023. Disponível em: <https://antinseto.com.br/blog/o-cravo-da-india-funciona-como-repelente/>. Acesso em: 24 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira**. 2. ed. Brasília: Anvisa, 2012. Acesso em: 11 mai. 2024.

BUENO, V. S.; ANDRADE, C. F. S. Avaliação preliminar de óleos essenciais de plantas como repelentes para *Aedes albopictus*. **Rev. bras. plantas med**, 12(2): 215-219, abr.-jun. 2010. Tab. Brasil, ano 2010, 15 jun. 2010. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-578957>. Acesso em: 23 mar. 2024.

CHAIEB, K.; HAJLAOUI, H.; ZMANTAR, T.; KAHLA-NARKB, A. B.; *et al.* The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzigium aromaticum* L. Myrtaceae): a short review. **Phytother. Res.**, 2007;21:501-6. Acesso em: 35 mar. 2024.

ESTEVAM, A. S. Avaliação da atividade de formulações comerciais de repelentes sobre mosquitos *Aedes aegypti* (Diptera - Culicidae). 2018. 55 f. **Dissertação** (Mestrado em Biologia Parasitária) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018. Acesso em: 24 mar. 2024.

GILSON, I. K. *et al.* Eficiência repelente, inseticida e a persistência de óleo essencial de tomilho líquido e encapsulado sob infestação de *Sitophilus zeamais* em grãos de milho armazenado. IX Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica: Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2019. Disponível em: <https://portaleventos.ufes.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/11590/7923>. Acesso em: 19 abr. 2024.

GROELER, E. K. Estudo de processos de extração de cumarina em *Mikania glomerata* (guaco). 2020. **Dissertação** (Mestrado em Processos Químicos e Biotecnológicos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2020. Acesso em: 11 mai. 2024.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A.; MEDEIROS-COSTA, J. T. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2008. Acesso em: 26 mar. 2024.

NASCIMENTO, G. J. D. Estudo da atividade inseticida e repelente do timol sobre as fases de vida do *Aedes aegypti*. Orientador: Prof. Dr. Fabíola da Cruz Nunes. 2017. **TCC** (Graduação) - Curso de Biotecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <http://www.cbiotec.ufpb.br/ccbiotec/contents/tccs/2017.1/estudo-da-atividade-inseticida-e-repelente-do-timol-sobre-as-fases-de-vida-do-aedes-aegypti.pdf/view>. Acesso em: 19 abr. 2024.

OETTERER, E. Matérias primas repelentes de insetos: naturais e sintéticas. Conselho Regional de Química. IV Região. 9 mar. 2016. Apresentação de Power Point. color. Disponível em: https://www.crq4.org.br/sms/files/file/repelentes_3_2016.pdf. Acesso em: 23 mar. 2024.

SANTANA, E. S. *et al.* Extração de óleos essenciais de *Malvaviscus arboreus*: uma nova perspectiva no enfrentamento do *Aedes aegypti*. In: **ANAIS... DO 5º ENCONTRO BRASILEIRO PARA INOVAÇÃO TERAPÊUTICA**, 2017, Recife. Anais

eletrônicos. Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/ebit/ebit-2017/trabalhos/extracao-de-oleos-essenciais-de-malvaviscus-arboreus-uma-nova-perspectiva-no-enf?lang=pt-br>. Acesso em: 23 mar. 2024.

SANTOS, S. R. R. D. **Óleo essencial de cravo-da-índia: revisão da literatura e preparo de formulação para uso como repelente**. Orientador: Prof. Dr. Claudemir de Carvalho. 2018. **TCC** (Graduação) - Curso de Farmácia, Fundação Universitária Vida Cristã, Pindamonhangaba, 2018. Disponível em: <http://187.73.190.139:8080/jspui/handle/123456789/824>. Acesso em: 13 abr. 2024.

SANTOS, R. T.; SILVA, I. C. R. Efeitos de extratos de plantas sobre o *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). 2015. Disponível em: <https://www.cpgls.pucgoias.edu.br/6mostra/>. Acesso em: 14 abr. 2024.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P. *et al.* **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. [Rio Grande do Sul]: Grupo A, 2017. E-book. ISBN 9788582713655. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582713655/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

TABARIA, M. A.; YOUSSEFIB, M. R.; MAGGIC, F.; BENELLID, G. Toxic and repellent activity of selected monoterpenoids (thymol, carvacrol and linalool) against the castor bean tick, *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae). **Vet Parasitol** [Internet]. 245(2017): 86-91. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.08.012>. Acesso em: 19 abr. 2024.

TONACO, J. G. R. Repelente para o *Aedes aegypti* a base de óleo de alecrim: estratégia para prevenção da febre por Zika vírus. 2017. **TCC** (Graduação) - Curso de Farmácia, Faculdade de Ciências do Alto de São Francisco, Luz - MG, 2017. Disponível em: <http://200.229.206.180/handle/123456789/88>. Acesso em: 12 abr. 2024.

TRONGTOKIT, Y.; RONGSRIYAM, Y.; KOMALAMISRA, N.; APIWATHNASORN, C. Comparative Repellency of 38 Essential Oils against Mosquito Bites. **Phyther. Res.**, 2005;19:303-5. Acesso em: 26 mar. 2024.