



Faculdade de Pindamonhangaba



Suzana Ribeiro Rodrigues dos Santos

**ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO-DA-ÍNDIA: revisão da literatura
e preparo de formulação para uso como repelente**

**Pindamonhangaba-SP
2018**



Faculdade de Pindamonhangaba



Suzana Ribeiro Rodrigues dos Santos

ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO-DA-ÍNDIA: revisão da literatura e preparo de formulação para uso como repelente

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel pelo curso de Farmácia da Fundação Universitária Vida Cristã - Faculdade de Pindamonhangaba

Orientador: Prof. Dr. Claudemir de Carvalho

**Pindamonhangaba-SP
2018**

Santos, Suzana Ribeiro Rodrigues

Óleo essencial de cravo-da-Índia: revisão da literatura e preparo de
formulação para uso como repelente / Suzana Ribeiro

Rodrigues dos Santos / Pindamonhangaba-SP :

FUNVIC, 2018.

22f.:il.

Monografia (Graduação em Farmácia) FUNVIC-SP

Orientador: Prof. Dr. Claudemir de Carvalho.

1 *Syzygium aromaticum*. 2 Óleo essencial. 3 Repelente.

I Óleo essencial de cravo-da-Índia: revisão da literatura e preparo de formulação
para uso como repelente II Suzana Ribeiro Rodrigues dos Santos



Faculdade de Pindamonhangaba



SUZANA RIBEIRO RODRIGUES DOS SANTOS

**ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO-DA-ÍNDIA: REVISÃO DA LITERATURA E PREPARO
DE FORMULAÇÃO PARA USO COMO REPELENTE**

Monografia apresentada como parte dos requisitos
para obtenção do título de Bacharel pelo Curso de
Farmácia da Fundação Universitária Vida Cristã -
Faculdade de Pindamonhangaba

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Dedico este trabalho aos meus filhos e aos meus pais pelo
apoio e incentivo para continuar

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Gokithi Akisue e Prof. MSc. Ítalo Adels pelos ensinamentos para a execução deste trabalho.

Agradeço ao Prof. Dr. Claudemir de Carvalho por sua orientação e ensinamento para a conclusão deste trabalho

RESUMO

Os mosquitos domésticos, antropofílicos, que proliferam em ambientes contendo água limpa ou parada, têm grande capacidade de adaptação, tornando-se um problema de saúde pública em todo o mundo, em função de serem vetores de várias doenças. Normalmente o controle se faz com o uso de organofosforados. Esses produtos além de levar ao aparecimento de populações de mosquitos resistentes, são nocivos para o meio ambiente. Na busca por métodos ambientalmente seguros e de baixo custo, os extratos vegetais e os óleos essenciais têm despertado o interesse de pesquisadores para a produção de larvicidas e de repelentes. Formulações a base de ativos vegetais com atividade repelente ou inseticida apresentam benefícios tanto para o meio ambiente, quanto para população, pois são rapidamente degradados, não apresentando resíduos no ambiente. Este trabalho teve como objetivo revisar a literatura referente à atividade repelente do cravo-da-Índia (*Syzygium aromaticum* L.) e propor a formulação de um repelente de uso tópico a base desse ativo vegetal

Palavras-chave: *Syzygium aromaticum*. Óleo essencial. Repelente. Controle de mosquitos.

ABSTRACT

Domestic mosquitoes, anthropophilic, that proliferate in environments containing clean or stagnant water, have great adaptation capacity, becoming a public health problem worldwide, as they are vectors of various diseases. Usually the control is made with the use of organophosphates. These products, besides leading to the emergence of resistant mosquito populations, are harmful to the environment. In the search for environmentally safe and low-cost methods, plant extracts and essential oils have aroused the interest of researchers in the production of larvicides and repellents. Plant-based formulations with repellent or insecticidal activity have benefits for both the environment and the population, as they are rapidly degraded, presenting no waste in the environment. This work aimed to review the literature on the repellent activity of the Indian clove (*Syzygium aromaticum* L.) and propose the formulation of a topical repellent based on this vegetal active

Keywords: *Syzygium aromaticum*. Essential oil. Repellent. Mosquitoes control.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	10
3 MÉTODO.....	13
3.1 Revisão bibliográfica.....	13
3.2 Obtenção do óleo essencial.....	13
3.3 Preparo das formulações.....	14
3.4 Formulação de creme repelente.....	15
4 RESULTADO.....	16
5 DISCUSSÃO.....	17
6 CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

O tempo médio de vida de um mosquito é de 30 a 35 dias, acasalam em 24 horas após surgirem e as fêmeas realizam a hematofagia (ingestão de sangue), para o desenvolvimento completo e maturação dos ovos. Encontram-se aptas para a postura dos ovos três dias após a ingestão de sangue, passando então a procurar local para desovar, ampliando sua capacidade de transmissão de vírus, tornando-se assim um vetor eficiente. Conseqüentemente os fatores biológicos e o comportamento dos vetores, agregado aos problemas dos centros urbanos levam ao aumento de surtos de epidemias.^{1,2}

Os mosquitos são prejudiciais à saúde humana por transmitir várias doenças, o *Aedes aegypti* em especial é vetor da dengue, febre amarela, zica e Chikungunya que são doenças graves e algumas mortais. Entre os métodos de controle do mosquito, os inseticidas sintéticos são os mais populares. No entanto, como resultado do uso prolongado desses inseticidas, aparecem mosquitos com resistência e poluição ambiental. Assim, medidas de prevenção ecológicas são incluídas na agenda mundial de combate a esses vetores. Óleos essenciais extraídos de plantas medicinais têm efeitos repelentes nos mosquitos. Com abundantes recursos de plantas medicinais de baixa toxicidade, têm-se desenvolvido novos tipos de agente repelente de insetos e mosquitos.

Óleos essenciais são misturas voláteis de hidrocarbonetos com uma variedade de grupos funcionais e sua atividade repelente tem sido atribuída a presença de monoterpenos e sesquiterpenos. Em alguns casos esses grupos podem agir em sinergismo, aumentando sua efetividade. O uso de outros produtos naturais na mistura, como vanilina, pode aumentar o tempo de proteção, potencializando o efeito repelente dos óleos essenciais.³

Entre as variedades de plantas mais citadas como promissoras para a produção de repelente estão: *Cymbopogon* spp., *Ocimum* spp e *Eucalyptus* spp. e a planta *Syzygium aromaticum*. Esses produtos naturais têm o potencial de fornecer repelentes eficientes e mais seguros para os seres humanos e o meio ambiente.⁴

Assim, este trabalho teve por objetivo revisar a literatura referente ao efeito repelente do óleo essencial de *Syzygium aromaticum* L. (cravo-da-Índia) e propor uma formulação de repelente de uso tópico a base desse produto.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Os vegetais representam um grande arsenal terapêutico para tratamento de diversas doenças, contudo mesmo aqueles já estudados e catalogadas ainda apresentam atividades farmacológicas desconhecidas. Tomando tal princípio como base e levando em consideração a resistência de alguns vetores aos inseticidas químicos sintéticos, o desenvolvimento de uma formulação a base de ativos vegetais com atividade repelente ou inseticida, apresenta benefícios tanto para o meio ambiente quanto para população, sendo rapidamente degradados e não apresentando resíduos no ambiente e possuem menor custo.^{1,4}

Óleos essenciais das seguintes plantas possuem atividade inseticida e repelente sobre mosquitos, incluindo o *Aedes aegypti*: *Nicotina tabacum* (fumo), *Ocimum gratissimum* (alfavaca), *Mentha piperita* (hortelã-pimenta), *Pinus longifolia* (pinheiro), *Foeniculum vulgare* (erva-doce), *Cymbopogon winterianus* (Citronela), *Cympogon citratus* (capim-limão), *Lippia sidoides* Chamisso (alecrim pimenta), *Ocimum basilicum* L. (manjeriço), *Tagetes minuta* L. (cravo-de-defunto), *Vanillosmopsis arborea* Backer (candeeiro), *Citrus limon* L. (limão), *Syzygium aromaticum* (cravo-da-Índia), *Piper nigrum* (pimenta do reino), *Azadiractha indica* A. Juss (neem), *Melia azedarach* (cinamomo), *Lavandula angustifolia* (alfazema) e *Carapa guianensis* (andiroba). Os repelentes naturais mais encontrados no mercado brasileiro utilizam como ativos a citronela, o neem, a andiroba e a alfazema.⁴

O cravo-da-Índia (*Syzygium aromaticum* L.) é uma especiaria muito apreciada desde os tempos antigos, não só pelo seu sabor e qualidades culinárias, mas também devido ao seu uso terapêutico. Diversas aplicações populares e tradicionais têm sido relatadas na literatura, bem como numerosos estudos científicos sobre suas atividades.⁵

O cravo-da-Índia representa uma das principais fontes vegetais de compostos fenólicos como o flavonóides, os ácidos hidroxibenzóicos, os ácidos hidroxicinâmicos e o propil hidroxifenílico. O eugenol é o principal composto bioativo do cravo-da-Índia, encontrado em concentrações que variam de 9381,70 mg a 14650,00 mg por 100 g de material vegetal fresco. Com relação aos ácidos fenólicos, o ácido gálico é o composto encontrado em maior concentração 783,50 mg / 100 g de peso fresco. Outros ácidos fenólicos encontrados no cravo-da-Índia são os ácidos cafeico, ferúlico, elágico. Flavonóides como kaempferol, quercetina e seus derivados (glicosilados) também são encontrados no cravo em baixas concentrações.⁶

Concentrações de até 18% de óleo essencial podem ser encontradas nos botões de flor de cravo-da-Índia. Aproximadamente 89% do óleo essencial de cravo é eugenol e 5% a 15% é acetato de eugenol e β -cariofileno. Outro composto importante encontrado no óleo essencial de cravo em concentrações de até 2,1% é o α -humulen. Outros compostos voláteis presentes em concentrações mais baixas no óleo essencial de cravo-da-Índia são o β -pineno, o limoneno, o farnesol, o benzaldeído, a 2-heptanona e o hexanoato de etila.⁶

Chaieb et al.⁷ identificaram 36 componentes no óleo essencial de cravo. A maior concentração foi de eugenol (88,58%), acetato de eugenila (5,62%) e β -cariofileno (1,38%). No entanto, as diferenças na composição do óleo estão relacionadas com diferentes regiões ou países onde a planta é cultivada.⁸

O eugenol é um hidroxifenil propeno, que ocorre naturalmente nos óleos essenciais de várias plantas pertencentes às famílias Lamiaceae, Lauraceae, Myrtaceae e Myristicaceae. É um dos principais constituintes do óleo de cravo-da-Índia e é amplamente utilizado em alimentos e cosméticos como agente flavorizante.⁹

De acordo com Elsayyat et al.¹⁰ os principais produtos derivados do cravo-da-Índia disponíveis no mercado nacional hoje em dia são, o óleo essencial ou produtos derivado dele, cuja principal aplicação é o uso no tratamento odontológico, como antisséptico e analgésico, em que o óleo não diluído pode ser esfregado nas gengivas para tratar a dor de dente. É ativo contra bactérias orais associadas à cárie dentária e doença periodontal.

Várias atividades farmacológicas são relatadas para o *Syzygium aromaticum*, tais como antiviral, antiúlcera, antidiabética, antitumoral, anestésica, anti-inflamatória, antimicrobiana, inseticida e repelente.¹¹

Tem sido demonstrado que o óleo de cravo-da-Índia possui também propriedades antioxidante significativa e mostra potencial como conservante natural ou como fonte de antioxidantes natural para uso em aplicações farmacêuticas.⁷

Rathinam¹² indicou que a fração bioativa (CBF-2) do cravo é o eugenol que possui potente atividade anti virulência e anti-biofilme contra isolados de catéteres urinário e pode ser considerado como uma alternativa para o tratamento de infecções do trato urinário associada a catéteres.

Das et al.¹³ avaliaram o efeito da citotoxicidade do eugenol isolado de *S. aromaticum* na linhagem de células HeLa, originada a partir de um câncer cervical, denominada imortal, mostrando a possibilidade de uso como agente quimioterápico.

Chaieb et al.⁷ relataram a atividade ovicida e larvicida do eugenol contra o *Aedes aegypti* (CL50 de 44,5 ppm) e também do extrato aquoso de *S. aromaticum*, atingindo um nível de repelência de 60 a 80% contra o inseto da bananeira, *Cosmopolites sordidus* Germar.

Outro estudo mostrou as atividades inseticidas do *S. aromaticum* contra *Pediculus capitis*, *Culex pipiens*, *Tribolium castaneum*, *Sitophilus zeamais*, *Dermatophagoides farinae*, *D. Pteronyssinus*, *Psoroptes cuniculi* e cupins japoneses.¹⁴

Hong et al.¹⁵ demonstraram a ação larvicida e ovicida do extrato metanólico do cravo-da-Índia contra *Bradysia procera*, um inseto considerado peste das plantações de ginseng.

Trongtokit et al.¹⁶ verificaram ao testar a atividade repelente de 38 óleos essenciais contra *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* e *Anopheles dirus*, que o extrato de *S. aromaticum* foi um dos mais eficazes, nas concentrações mais altas, contra o *Aedes aegypti*.

Sritabutra¹⁷ e Soonwera¹⁸ avaliaram a atividade repelente de óleo essencial de alho, eucalipto, cravo-da-Índia e capim limão e concluíram que o óleo essencial de cravo-da-Índia teve efeito significativo sobre estágios imaturos de *Aedes aegypti* e *Anopheles dirus*, mostrando que pode ser desenvolvido produto potencialmente larvicida tendo como base o óleo essencial de cravo-da-Índia.

Agrela et al.¹⁹ demonstraram que o uso tópico de produto a base de extrato de *S. aromaticum* resultou em 60% de proteção como repelente de uma hora após a sua aplicação.

O *Aedes aegypti* é vetor de doenças graves como dengue, febre amarela, zica e chikungunya. O controle da sua população é considerado assunto da saúde pública.

3 MÉTODO

3.1 Revisão bibliográfica

Para o levantamento bibliográfico foi realizada uma busca, utilizando-se como recurso eletrônico a plataforma da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e como bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). Não foi utilizado recorte temporal. Os critérios de inclusão para os artigos foram: artigos publicados em português, inglês ou espanhol disponíveis na íntegra. Como descritores foram utilizados: *Aedes aegypti*; *Prevenção e Controle / Prevention and Control / Prevención & Control*, Cravo-da-Índia, *Syzygium* e Eugenol/ *Eugenol*. Tais palavras-chave foram utilizadas nos idiomas inglês, português e espanhol, segundo os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

3.2 Obtenção do óleo essencial

O óleo essencial de cravo-da-Índia foi extraído no laboratório de Farmacognosia da Fundação Universitária Vida Cristã- FUNVIC, com uso do aparelho de Clevenger modificado (Figura 1), pelo método de carreamento a vapor de água.²⁰

A água é aquecida (1000 ml) em um balão volumétrico sobre uma manta aquecedora que entra em ebulição, os vapores de água resultantes desse processo são conduzidos sob pressão em direção a outro recipiente, onde se encontra o material vegetal (100 g). O calor do vapor faz com que as paredes celulares se abram. Dessa forma, o óleo que está entre as células evapora junto com vapores de água e os voláteis são conduzidos em direção ao condensador que vai para o tubo de resfriamento; em seguida o óleo é coletado em um recipiente, sendo o método de escolha por não necessitar uma purificação posterior a extração. O cravo-da-Índia tem um excelente rendimento, de 8% da quantidade de planta utilizada.



Figura 1- Aparelho de Clevenger modificado

3.3 Preparo da formulação

Conforme estudos realizados no 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 lanete N. a 0,5%.

O creme lanete é um clássico da farmácia de manipulação. Já sendo utilizado por muitas décadas, por produzir uma emulsão estável e que aceita muito bem vários ativos de diferentes perfis. A emulsão formada apresenta cor branca opaca, com ação emoliente, baixa oleosidade, de toque suave e alta resistência a ativos. É compatível com todos cosméticos que levam emulsões aniônicas.

3.4 Formulação de creme repelente

Fase 1 – oleosa

Componentes	Concentração
Cera Lanette N	24%
Álcool Cetílico	2,5%
Glicerina	5%
Propilparabeno	0,15%
Oleato de decila (cetiol V)	12%

Fase 2 – aquosa

Componentes	Concentração
Edta Na	0,15%
Metilparabeno	0,2%
Solução de Imidazolidinil Ureia 50%	0,2%
Água Deionizada	Qps

4 RESULTADO

A literatura é relativamente extensa com relação à produção e ao uso de produtos de origem vegetal para o controle do mosquito, que por sua ação repelente principalmente como larvicida e inseticida. Percebe-se que, na última década, os pesquisadores têm dado especial atenção à busca pelo controle do mosquito *Aedes aegypti*. Para este trabalho foram selecionados, artigos diretamente ligados ao tema, controle de mosquitos com o uso de produtos de origem vegetal.

O óleo essencial extraído de cravo-da-Índia foi utilizado para a produção de um repelente de uso tópico para futuros testes (Figura 2).



Figura 2- Imagens do repelente a base de óleo essencial de *Syzygium aromaticum*

5 DISCUSSÃO

Compostos amplamente utilizados como repelentes químicos e sintéticos não são seguros para os seres humanos, especialmente crianças e animais domésticos, pois podem causar irritação da pele, sensação de calor, pruridos ou alergia. Muitas pessoas preferem usar um repelente de origem natural ou produto à base de plantas e a procura de repelente está aumentando gradualmente. Os repelentes naturais, especialmente de óleo essencial de plantas medicinais são mais seguros ao ser humano e ao ambiente.

Historicamente, os principais inseticidas vegetais utilizados são derivados de alcaloides, tais como a nicotina do tabaco, a quina, as piretrinas (derivadas do crisântemo) e a rotenona (derivada do timbó). A vantagem dos inseticidas naturais frente aos outros é a degradação e ação rápida, seletividade, custo, toxicidade de baixa a moderada. Os fitoquímicos encontrados em várias plantas mostram atividades antibacterianas, antifúngicas e antivirais específicas. Com o aumento da incidência de resistência antimicrobiana, os produtos naturais representam alternativas interessantes nos tratamentos terapêuticos.²¹

Estratégias de controle ao mosquito, se restringem na utilização de larvicidas e inseticidas químicos, que são principalmente organofosforados, como temefós e piretróides. Tais ações de controle são integradas ao gerenciamento ambiental.²² No entanto, o uso frequente desses produtos selecionou populações de mosquitos que são resistentes a esses produtos químicos. Além disso, os impactos ambientais dos pesticidas têm sido amplamente estudados, pois são responsáveis pela toxicidade não alvo e contaminação do fluxo de água.²³

Atualmente, o uso de produtos químicos sintéticos para o controle de insetos e artrópodes levanta várias preocupações relacionadas com o ambiente e a saúde humana.²¹ Uma alternativa é usar produtos naturais que possuam boa eficácia e sejam ambientalmente amigáveis. Entre esses produtos, óleos essenciais de plantas pertencentes a várias espécies têm sido testados para avaliar as suas propriedades repelentes como um recurso natural valioso.²⁴

Por definição, os repelentes são substâncias que atuam localmente ou à distância, impedindo um artrópode de voar, pousar ou morder a pele humana ou animal.²⁵ Seu uso reduz o risco de transmissão de inúmeras doenças infecciosas e reações alérgicas resultantes da picada desses artrópodes.²⁶

O uso de repelente de aplicação tópica evita doenças ocasionadas por artrópodes hematófagos e representa uma alternativa para diminuir o contato homem-vetor.¹⁹ Devido às particularidades da pele humana, a avaliação de repelência é feita preferencialmente usando seres humanos e não testes com animais ou membranas artificiais, o eugenol e o óleo de *S. aromaticum* mostraram boa tolerabilidade em contato com a pele e baixa alergenicidade quando adicionado a produtos de higiene pessoal e a perfumes. Com relação ao uso em produtos odontológicos, existe um baixo risco, mesmo com os indícios de toxicidade por ingestão a partir de 150 mg de eugenol, por um período de sete dias. Esse baixo risco é aceitável porque os cimentos restauradores odontológicos feitos com eugenol não liberam elevadas quantidades deste composto na saliva.²⁷

Uma formulação como base de óleo essencial de cravo-da-Índia (*Syzygium aromaticum* L) tem grande possibilidade de ser usado como repelente como foi demonstrado nesta revisão, já que é um produto que demonstra uma boa tolerabilidade alergênica e demonstra ter a repelência do mosquito. Mas sendo necessário fazer mais estudos para uma possível utilização futura deste produto pelas pessoas.

6 CONCLUSÃO

A maneira mais eficiente para controlar as doenças causadas por mosquitos, é controlar as populações de mosquito vetor e a prevenção da picada do mesmo.

O óleo essencial de *Syzygium aromaticum* e seus metabólitos individualizados apresentam potencial para atividade repelente contra várias espécies de insetos e outros tipos de artrópodes. Esse produto natural tem considerável potencial como repelente quando misturado a substâncias fixadoras em diferentes formulações.

REFERÊNCIAS

1. Furtado RF, Lima MGA, Neto MA, Bezerra JNS, Silva MG. Atividade larvicida de óleos essenciais contra *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *Rev. Neotropical Entomology*. [Internet]. 2005. [citado 2017 Set 16]; www.scielo.br/pdf/ne/v34n5/a18v34n5.pdf
2. Zara ALSA, Santos SM, Oliveira ESF, Carvalho RG, Coelho GE. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiol. Serv. Saúde*. [Internet]. 2016. [citado 2017 Set 16].
3. Nerio LS, Olivero-Verbel J, Stashenko E. Repellent activity of essential oils: A review. *Bioresource Thecnology*. 2010; 101:372-8.
4. Machado RC, Funguetto CI, Pilecco BM, Machado RC, Duarte TA, Ribeiro ACF. Plantas repelentes do mosquito da dengue, zika e chikungunya. [Internet]. Rio Grande do Sul. 2016 [citado 10 out 2018]. <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/18300>.
5. Affonso RS, Rennó MN, Slana GBCA, França TCC. Aspectos Químicos e Biológicos do Óleo Essencial de Cravo-da-Índia. *Rev. Virtual Quim*. 2012;4(2):146-61.
6. Roja-Cortés DF, Souza RF, Oliveira WP. Cravinho (*Syzygium aromaticum*): Um tempero precioso. *Revista do Pacífico Asiático de Biomedicina Tropical*. 2005;4(2):90-96.
7. Chaieb K, Hajlaoui H, Zmantar T, Kahla-Nakbi AB, Rouabhia M, Mahdouani K, et al. A. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae): a short review *Phytother. Res*. 2007;21:501-6.
8. Öztürk A, Özbek H. The anti-inflammatory activity of *Eugenia caryophyllata* essential oil: an animal model of anti-inflammatory activity. *Eur J Gen Med*. 2005;4:159-63.
9. Marchesea A, Barbierib R, Coppob E, Orhanc IE, Dagliad M, Nabavie SF, et al. Antimicrobial activity of eugenol and essential oils containing eugenol: A mechanistic viewpoint. *Critical Reviews in Microbiology*. DOI: 10.1080/1040841X.2017.1295225.
10. Elzayyat E, Elleboudym N, Moustafa A, Ammar A. Insecticidal, Oxidative, and Genotoxic Activities of *Syzygium aromaticum* and *Eucalyptus globulus* on *Culex pipiens* Adults and Larvae. *Turkiye Parazitol Derg*. 2018;42(3):213-22.
11. Avanci JMT, Brisola JC, Francelino MF. Formulação de um repelente caseiro: química e educação ambiental http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26087_13555.pdf.

12. Rathinam P, Viswanathan P. Anti-virulence potential of eugenol-rich fraction of *Syzygium aromaticum* against multidrug resistant uropathogens isolated from catheterized patients. *Avicenna J Phytomed*, 2018; 8(5): 416431.
13. Das A, Harshadha K, Dhinesh Kannan SK, Hari Raj K, Jayaprakash B. Evaluation of Therapeutic Potential of Eugenol-A Natural Derivative of *Syzygium aromaticum* on Cervical Cancer. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2018;19(7):1977-85.
14. Park I-K, Shin S-C. Fumigant Activity of Plant Essential Oils and Components from Garlic (*Allium sativum*) and Clove Bud (*Eugenia caryophyllata*) Oils against the Japanese Termite (*Reticulitermes speratus* Kolbe). *J. Agric. Food Chem.* 2005;53(11):4389.
15. Hong TK, Perumalsamy H, Jang KH, Na ES, Ahn YJ. Ovicidal and larvicidal activity and possible mode of action of phenylpropanoids and ketone identified in *Syzygium aromaticum* bud against *Bradysia procera*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 2018;145:29-38.
16. Trongtokit Y, Rongsriyam Y, Komalamisra N, Apiwathnasorn C. Comparative Repellency of 38 Essential Oils against Mosquito Bites. *Phytother. Res.* 2005;19:303-5.
17. Sritabuttra D, Soonwera M, Waltanachanobon S, Pongjai S. Evaluation of herbal essential oil as repellents against *Aedes aegypti* (L.) and *Anopheles dirus* Peyton & Harrion. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2011;S124-S8.
18. Soonwera M, Phasomkusolsil. Effect of *Cymbopogon citratus* (lemongrass) and *Syzygium aromaticum* (clove) oils on the morphology and mortality of *Aedes aegypti* and *Anopheles dirus* larvae. *Parasitology Research*. 2016;115(4):1691-703.
19. Agrela IF, Palacios K, Herrera F. Repelente de un extracto alcohólico de *Syzygium aromaticum*(*Eugenia caryophyllata* L.Myrtaceae) contra *Aedes aegypti* (Linnaeus,1792) sobre piel humana. *Avances en Ciencias de la Salud*. 2013;2(2):13-9.
20. Akisue G. Um novo aparelho extrator de óleos essenciais. São Paulo, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 1972;44:S158-S60.
21. Coutinho HD, Costa JG, Lima EO, Falcão-Silva V, Siqueira-Junior JP. Herbal therapy associated with antibiotic therapy: potentiation of the antibiotic activity against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by *Turnera ulmifolia* L. *BMC Complement Altern Med*. 2009; 9:13.
22. Beserra EB, Fernandes CRM, Queiroga MFC, Castro-Júnior FP. Resistência de populações de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) ao organofosforado Temefós na Paraíba. *Neotropical Entomology*. 2007;36(2):303-7.

23. Araújo AFO. Atividade larvicida dos óleos essenciais de *Syzygium aromaticum* e *Citrus sinensis* em populações de *Aedes aegypti* [dissertação]. Botucatu: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2014.
24. Ferreira VF, Pinto AC. A fitoterapia no mundo atual [editorial]. *Química Nova*. 2010;33(9):1829.
25. Choochote W, Chaithong U, Kamsuk K, Jitpakdi A, Tippawangkosol P, Tuentun B. Repellent activity of selected essential oils against *Aedes aegypti*. *Fitoterapia*. 2007;78(5):359-63.
26. Ribas J, Carreño MA. Avaliação do uso de repelentes contra picada de mosquitos em militares na Bacia Amazônica. *An Bras Dermatol*. 2010;85(1):33-8.
27. Valente, R. O. H.; Sampaio, F. C.; Souza, I. A.; Higino, J. S. Estudo toxicológico pré-clínico (agudo) do extrato do *Syzygium aromaticum* (L) em roedores. *Rev. Bras. Farmacogn*. 2009, 19, 557-60.

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor. Autorizo também a divulgação do arquivo no formato PDF no banco de monografia da Biblioteca institucional.

Suzana Ribeiro Rodrigues dos Santos

Pindamonhangaba-SP, 04 de Dezembro, 2018.