



ELABORAÇÃO DE INSETICIDA NATURAL PARA PERNILONGOS A PARTIR DE EXTRATOS DE HORTELÃ E CRAVO DA ÍNDIA

Anabela C. de Sousa¹; Juliana H. M. Ferreira²; Herbe L. J. Costa³; Bruno A. dos Santos⁴; Katiane C. de Melo⁵; Vânia L. S. Magalhães⁶; Roberta L. D. Rodrigues⁷; Vera L. D. da Silva⁸; Rosemary M. P. Coutinho⁹

anasousa.licqui@gmail.com¹; juliana.quimica11@gmail.com²; herbeleone@unifesspa.edu.br³;
araubruno2@gmail.com⁴; katiane.melo@uepa.br⁵; vanielobo@uepa.br⁶; robsldr@gmail.com⁷;
vera.dias@ifpa.edu.br⁸; rosemary.coutinho@ifpa.edu.br⁹

Palavras-Chave: Inseticida natural, Cravo-da-índia, Hortelã

Introdução

A proliferação de pernilongos em diferentes ambientes tem se intensificado, especialmente em decorrência do desmatamento e do acúmulo de lixo nas áreas urbanas. Esses insetos são conhecidos vetores de diversas enfermidades que afetam a saúde humana, sendo responsáveis por doenças graves que, em muitos casos, podem levar à morte. O aumento da população de pernilongos está diretamente relacionado às condições ambientais que favorecem seu desenvolvimento e reprodução, exacerbando os riscos associados a essas doenças (Silva, Souto e Medeiros, 2019).

Os pernilongos, pertencentes à família *Culicidae* e, nas subfamílias *Culicinae* e *Anophelinae*, são insetos hematófagos (Ribas e Carreño, 2010). As fêmeas são responsáveis pelas picadas, pois precisam do sangue para a maturação dos ovos. A alimentação das fêmeas com sangue é essencial para a reprodução, enquanto os machos obtêm sua energia do néctar (Lorenz, Virgino e Breviglieri, 2018; Gallo *et al.*, 2002).

No contexto urbano, a combinação de chuvas frequentes e alta umidade, especialmente durante o inverno, propicia o aumento da população de pernilongos. O uso de inseticidas sintéticos é uma prática comum para combater esses insetos, no entanto, esses produtos contêm substâncias tóxicas que podem causar efeitos adversos à saúde humana. De acordo com a RDC Nº 752 de 2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (Brasil, 2022), os repelentes são classificados como produtos de Grau 2, incluindo-se na categoria de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes.

“São produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes cuja formulação cumpre com a definição adotada para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes da que possuem indicações específicas, cujas características exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, bem como informações e cuidados, modo e restrições de uso.” (ANVISA, 2022)

Devido a diversos fatores medicinais e ambientais, a toxicidade dos inseticidas sintéticos tem gerado discussões sobre a necessidade de regulamentação mais rigorosa e clareza nas informações fornecidas nas embalagens desses produtos. Devido a isto, a ANVISA divulgou algumas substâncias presentes em repelentes para mosquitos comercializados no Brasil.

“Para os repelentes de pele, classificados pela Anvisa como cosméticos, as substâncias ativas sintéticas registradas são o N, N-DIETIL-META-TOLUAMIDA ou N, N-DIETIL-3-METILBENZAMIDA (DEET), o (Icaridin ou Picaridin) e o (EBAAP ou IR3535).” (ANVISA, 2022)

Destaca-se que em 1946, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos desenvolveu o DEET para uso militar em áreas infestadas por insetos. (Martins, 2020). O DEET possui a fórmula molecular $C_{12}H_{17}NO$, é uma substância incolor, registrada no Chemical Abstract Service (CAS) sob o número 134-62-3 (ANVISA, 2016; Martins, 2020).

É notório que a utilização de substâncias químicas pode ser prejudicial de acordo com a dosagem. A RDC N° 752/2022, menciona que o principal composto sintético presente nos repelentes de pele é o DEET, amplamente utilizado por bloquear os receptores olfativos dos insetos, tornando-os incapazes de detectar sinais químicos produzidos pelo corpo humano (Martins, 2020; Tedeschi, 2023). Embora seja seguro quando usado conforme as instruções, pode causar efeitos adversos em algumas pessoas, incluindo irritações na pele, reações oculares e, em casos raros, sintomas sistêmicos como dores de cabeça e náuseas (Tavares, 2021).

Contudo, há uma crescente demanda por substâncias naturais com propriedades inseticidas, como destaca Silva, Souto e Medeiros, (2019). Essas substâncias são valorizadas por sua eficácia, menor custo e biodegradabilidade em comparação com os inseticidas sintéticos. Além disso, são produtos que não causam danos para a saúde e ao meio ambiente (Silva *et al.*, 2021).

Visando minimizar os riscos à saúde e ao meio ambiente, a elaboração de inseticidas naturais é uma alternativa viável, uma vez que a biodiversidade vegetal oferece compostos químicos com ações inseticidas menos nocivas. Plantas como o cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) e a hortelã (*Mentha spicata*) possuem propriedades inseticidas, anestésicas, antibacterianas e analgésicas. O cravo-da-índia, em particular, é eficaz contra formigas, mosquitos e moscas, enquanto a hortelã tem ação principalmente contra mosquitos (Silva *et al.*, 2021).

Diante da necessidade de controlar a população de pernilongos nas dependências de um dos Campi do Instituto Federal do Pará (IFPA), foram desenvolvidos dois inseticidas naturais à base de cravo-da-índia e hortelã, produzidos não apenas para combater os pernilongos, mas também para garantir um ambiente mais seguro para a comunidade acadêmica, reduzindo a exposição a produtos químicos sintéticos e seus possíveis efeitos adversos. Além de promover um ambiente mais sustentável, o presente trabalho objetivou produzir e comparar a eficácia dos dois inseticidas naturais, investigando os fatores que influenciam a eficiência de cada um no controle de pragas.

Material e Métodos

A metodologia PDCA foi aplicada no planejamento do projeto com a finalidade de desenvolver um inseticida natural, visando menor impacto à saúde e ao meio ambiente. Na etapa de **Planejar (P)**, definiu-se a meta de criar um inseticida eficaz à base de cravo-da-índia e hortelã. Durante o **Desenvolver (D)**, os ingredientes foram preparados e testados para avaliar

a eficácia. A fase de **Checar (C)** verificou a eficiência do produto quanto ao tempo de ação. Conforme os resultados, a **Ação (A)** decidiu pela padronização ou ajuste da formulação.

O procedimento iniciou com a coleta de amostras vegetais de cravo-da-índia e hortelã na feira da cidade. Cada tipo de planta foi pesado individualmente, sendo utilizada uma quantidade de 5 g de cada material vegetal para a realização das extrações. Para a extração dos compostos ativos, 100 mL de álcool 70% foram adicionados a cada erlenmeyer, atuando como solvente para dissolver os princípios ativos das plantas. Os frascos foram vedados e mantidos em local escuro, à temperatura ambiente, para evitar evaporação, contaminação e degradação dos compostos. Durante o período de extração, de 4 a 8 dias, os erlenmeyers foram agitados periodicamente para garantir a dissolução completa dos compostos.

Após o período de extração, a mistura foi submetida a um processo de filtração para remover os sólidos residuais, utilizando o processo de filtração simples, no qual resultou na obtenção de extratos etanólicos puros de cravo-da-índia e hortelã. Os filtrados foram transferidos com cuidado para dois borrifadores distintos, identificados de acordo com o tipo de extrato armazenado. Para avaliar a eficiência dos inseticidas naturais, foram conduzidos testes comparativos entre dois produtos. Para isto, foram capturados 10 pernilongos e colocados em béqueres distintos devidamente identificados de acordo com o inseticida utilizado, os quais foram cobertos com peneiras para impedir a fuga dos insetos, e aplicou-se o inseticida para avaliar a eficiência do produto.

Além disso, foi realizado um questionário com 10 participantes para compreender as preferências dos clientes em relação aos inseticidas. As perguntas abordaram o uso do produto, reações adversas durante a exposição, e as características desejadas em um inseticida. Também foi realizado um comparativo entre o tempo de ação e os efeitos colaterais dos inseticidas comerciais e os naturais produzidos, visando identificar a melhor alternativa em termos de eficiência e segurança.

Resultados e Discussão

De acordo com o questionário realizado, foi possível analisar as respostas dos participantes sobre inseticidas e os efeitos colaterais associados aos produtos comercializados. As informações coletadas revelaram as preferências dos usuários em relação às características desejadas em um inseticida, bem como as reações adversas que eles experienciaram com produtos comerciais. O Quadro 1 indica os resultados quanto ao questionário distribuído aos participantes.

Quadro 1 – Respostas ao questionário sobre inseticidas

Você usa inseticida?	Você apresenta alguma reação quando exposto a inseticidas? Qual?	O que você procura em um inseticida?
Sim	Dor de cabeça	Usar pouco
Sim	Não	Eficiência
Sim	Não	Matar mais mosquito
Sim	Dor de cabeça	Não causar reação
Sim	Coceira na mão	Não irritar a pele
Sim	Não	Ser mais eficiente
Sim	Tontura	Sem cheiro forte
Sim	Dor de cabeça	Usar pouco
Sim	Não	Matar mais mosquito
Sim	Espirro	Não causar reação

O Quadro 1 revelou que a maioria dos participantes utiliza inseticidas, com apenas poucos não os usando, geralmente por apresentarem reações adversas. Entre os usuários, as reações mais comuns incluem dor de cabeça (3 participantes), coceira na mão (1 participante), tontura (1 participante) e espirro (1 participante), enquanto 4 participantes não relataram reações adversas. As expectativas em relação aos inseticidas variaram, mas a eficiência é uma prioridade para a maioria (7 participantes), especialmente no que diz respeito à eliminação de mosquitos. Além disso, muitos usuários buscam produtos que causem menos reações adversas, com 4 participantes procurando opções que não causem dor de cabeça, irritação na pele, ou outros sintomas. A preferência por produtos com menos cheiro forte e menor toxicidade também é significativa, indicando a necessidade de formulações que combinem eficácia com um perfil de segurança e conforto mais favorável. Os nossos resultados sugerem que fabricantes devem considerar tanto a eficácia quanto a minimização dos efeitos colaterais na formulação de inseticidas.

O Quadro 2 apresenta os resultados do teste comparativo com os inseticidas comerciais. Os inseticidas naturais superaram tanto a Marca R1 quanto a R2 em quase todos os critérios, sendo mais rápidos, eficazes, econômicos e seguros para a saúde. Enquanto a R1 levou 20 minutos para eliminar poucos insetos e a R2 dois minutos para uma quantidade significativa, os inseticidas naturais agiram em menos de um minuto com apenas duas borrifadas. Além disso, os naturais não possuem cheiro forte, ao contrário das fragrâncias incômodas das outras marcas, e não causam reações adversas, como dores de cabeça e coriza, observadas com os produtos comerciais. Apesar do preço por volume ser ligeiramente maior, a eficiência superior e a ausência de efeitos colaterais dos naturais garantem uma melhor relação custo-benefício.

Quadro 2 – Teste comparativo com os inseticidas comerciais

Aspecto	Marca R1	Marca R2	Inseticidas naturais produzidos
Ação rápida	20 minutos para eliminar poucos insetos	2 minutos para eliminar uma quantidade significativa de insetos	Menos de 1 minuto uma quantidade significativa de insetos
Agradável	Cheiro forte; não incomodou 3 pessoas, mas foi incômodo para 1 pessoa	Fragrância suave, mas um pouco enjoativa	Sem cheiro forte
Indolor	Não provocou coceira, bolhas ou queimaduras	Não provocou coceira, bolhas ou queimaduras	Não irritou a pele
Não prejudica a saúde	2 pessoas sentiram dores de cabeça e 1 apresentou coriza e espirros	1 pessoa sentiu dor de cabeça leve	Não causou dores de cabeça, espirros ou tonturas
Preço (R\$)	8,91 por 300 mL	11,14 por 270 mL	5,00 100 mL
Eficiência	Ação lenta, pouco agradável, indolor e prejudicial à saúde; pouco eficiente	Ação rápida, agradável, odor leve, menos prejudicial à saúde; mais eficiente	Ação rápida, 2 borrifadas por ambiente para exterminar 100% dos insetos.

Com base nos resultados obtidos, foi possível avaliar a eficácia dos repelentes naturais desenvolvidos (Figura 1b). Tanto o inseticida à base de cravo-da-índia (Figura 1a) quanto o de hortelã (Figura 3) foram eficazes na eliminação de pernilongos. No entanto, o inseticida de cravo-da-índia demonstrou um desempenho superior, com um tempo médio de eliminação de 06 segundos, comparado aos aproximadamente 26 segundos necessários para o inseticida de hortelã. Essa diferença de desempenho pode ser atribuída às variações na composição química de cada extrato relacionadas aos compostos orgânicos presentes, suas concentrações e atividades biológicas.

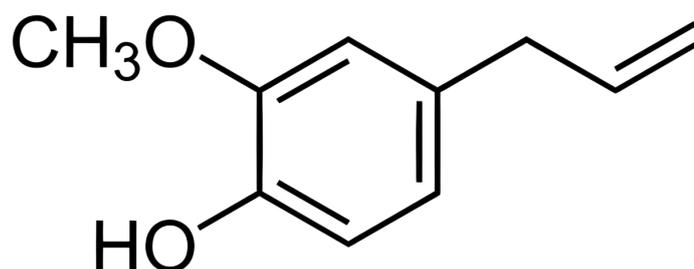
Figura 1 - A) Botões florais de cravo-da-índia e as B) formulações dos inseticidas



Fonte: Martins, (2020)

A eficácia superior do cravo-da-índia pode ser atribuída à presença de eugenol (Figura 2), um composto fenólico de fórmula molecular ($C_{10}H_{12}O_2$) que constitui cerca de 72-90% do óleo essencial desta planta (Fernandes *et al.*, 2024). Além disso, de acordo com os estudos de Oliveira *et al.*, (2015) o eugenol apresenta atividades anestésicas, antibacterianas e antifúngicas, o que amplia seu espectro de ação e potencial como repelente natural, isto porque nas folhas de cravo-da-índia, o eugenol pode compor até 95% do óleo.

Figura 2 - Molécula de Eugenol



Fonte: Autores, (2024)

Martins, (2020) discute que o eugenol possui propriedades inseticidas potentes, atuando como neurotoxina que interfere na função nervosa dos insetos, levando à morte rápida dos mesmos, uma vez que os mosquitos são facilmente atraídos por sinais químicos emitidos pela pele humana, como o ácido lático e o dióxido de carbono, que são detectados por seus receptores olfativos. Além disso, o eugenol possui alta capacidade de atrair mosquitos o que reforça sua utilização como um inseticida repelente de baixo custo (Frohlich, 2023).

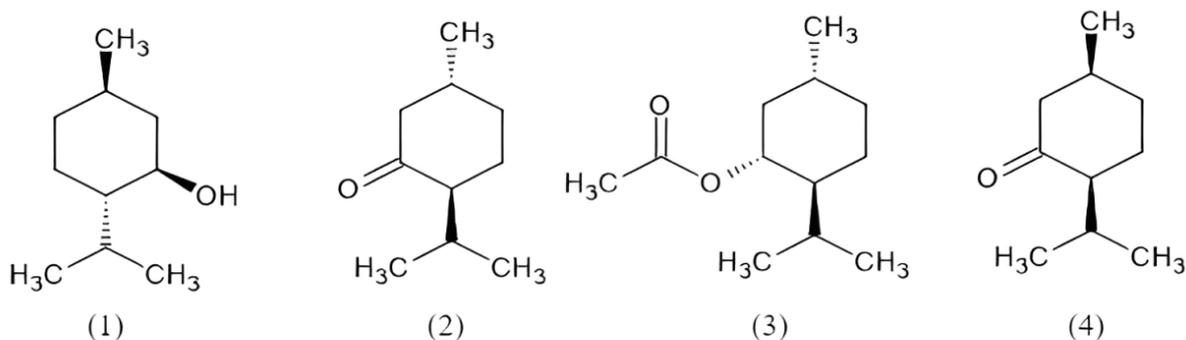
Figura 3 - Hortelã (*Mentha spicata*)



Fonte: Horto Didático de Plantas Medicinais do HU/CCS, (2020)

Em contrapartida, o inseticida de hortelã (Figura 1b), embora menos eficiente em tempo de ação, demonstrou ser uma alternativa válida. Santos (2023), elucidou que a hortelã (Figura 3) contém constituintes que possuem eficácia repelente, antibacteriana, antiviral e antifúngica não tóxicas ao ser humano. Atribui-se isso principalmente aos compostos majoritários (Figura 4) presentes no óleo que não possuem toxicidade à saúde humana, tais como mentol (1), mentona (2), L-metilacetato (3) e iso-mentona (4), (Santos, 2023).

Figura 4 - Compostos majoritários do óleo essencial de hortelã

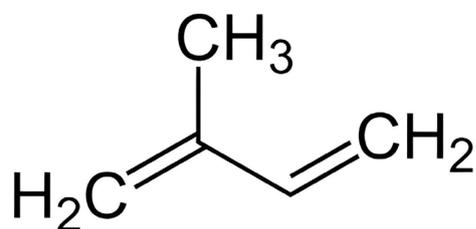


Fonte: Santos, (2023)

Tal ação se deve ao fato de que a hortelã contém mentol, um componente significativo do seu óleo essencial, classificado como um terpenoide. De acordo com Felipe e Bicas (2017), os óleos essenciais são majoritariamente compostos por terpenos ou seus derivados. Esses terpenos são metabólitos secundários produzidos predominantemente por plantas, desempenhando um papel crucial na defesa contra agentes externos. A produção de terpenos e seus derivados permite às plantas minimizar danos causados por herbívoros e patógenos, atuando como um mecanismo de defesa.

Os terpenos, compostos secundários das plantas que ajudam na proteção contra herbívoros, patógenos e fatores externos, além de atrair organismos benéficos, estão presentes em diversas partes das plantas, como sementes, folhas e flores, e são encontrados em vegetais como cravo-da-índia e hortelã-pimenta. Segundo Nascimento (2016), os terpenos são classificados de acordo com o número de unidades de isopreno (Figura 5) em suas estruturas: monoterpenos têm duas unidades (como o mentol), sesquiterpenos três (como o eugenol), diterpenos quatro, triterpenos seis, e tetraterpenos oito, cada grupo com características estruturais que influenciam suas propriedades e funções (Felipe e Bicas, 2017).

Figura 5 - Unidade de Isopreno



Fonte: Autores, 2024

Repelentes à base de DEET e os naturais, como cravo-da-índia e hortelã, agem de maneiras distintas. Segundo Martins (2020), o DEET, bloqueia a percepção de odores pelos mosquitos, interferindo nos receptores olfativos e reduzindo a detecção de compostos atrativos, como o ácido lático, inibindo sua resposta olfativa e dificultando a localização de hospedeiros, conforme corroborado por Dogan et al. (1999) e Medeiros, Acayaba e Montagner (2021). Já os repelentes naturais, como cravo-da-índia e hortelã, criam um ambiente irritante ou confuso para os mosquitos, alterando sua percepção olfativa, embora o mecanismo de ação ainda não seja completamente compreendido (Silva, 2021).

Os resultados reforçam a viabilidade dos inseticidas naturais como uma alternativa promissora aos produtos sintéticos, por apresentarem menor toxicidade. Tais produtos podem contribuir para a redução dos riscos à saúde humana e ao meio ambiente, promovendo um controle de pragas mais sustentável. É fundamental considerar os possíveis malefícios associados ao uso prolongado de compostos sintéticos como o DEET, cuja toxicidade pode causar impactos adversos. A adoção de inseticidas tais como a base de extratos de Cravo-da-Índia e Hortelã, embora vantajosa, exige cautela e orientação adequada, garantindo sua eficácia e segurança no contexto específico de aplicação.

Conclusões

Os resultados obtidos indicaram que os inseticidas naturais, derivados de cravo-da-índia e hortelã, demonstraram eficácia no controle de pernilongos, com o cravo-da-índia apresentando um tempo de ação mais rápido. Os compostos bioativos, como eugenol e mentol, presentes nesses extratos, oferecem uma alternativa menos tóxica e ambientalmente mais responsável em comparação com os inseticidas sintéticos, como o DEET, que embora eficaz, é conhecido por seus possíveis efeitos adversos à saúde, incluindo irritações e reações sistêmicas, além de preocupações ambientais relacionadas ao seu uso.

Tal abordagem não apenas minimiza a exposição a produtos químicos potencialmente prejudiciais, mas também apoia práticas de controle de pragas mais ecológicas. Em contextos como o do Instituto Federal do Pará (IFPA), onde a segurança e a saúde da comunidade acadêmica são prioridades, a utilização de alternativas naturais reforça um compromisso com um ambiente mais saudável.

Agradecimentos

Agradecemos às orientadoras Prof.^a Dr.^a Rosemary Coutinho e Prof.^a M.Sc. Vera Silva pelo apoio acadêmico, ao Grupo de Pesquisa CTec - Belém e ao Instituto Federal do Pará pela estrutura laboratorial.

Referências

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **ANVISA não vê restrições no uso de repelentes por gestantes**, 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Repelentes e inseticidas: perguntas & respostas**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2016/repelentes-e-inseticidas-perguntas--respostas>. Acesso em: 12 ago. 2024.



BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. **Resolução ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada –RDC N° 19 de 10 de abril de 2013.** Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0019_10_04_2013.html. Acesso em: 12 nov. 2018

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. **Resolução ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada –RDC N° 752, 19 de setembro de 2022.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-rdc-n-752-de-19-de-setembro-de-2022-430784222>. Acesso em: 12 ago. 2024.

DOGAN, E.; AYRES, J.; ROSSIGNOL, P. **Behavioural mode of action of DEET: inhibition of lactic acid attraction. Medical and veterinary entomology**, v. 13, n. 1, p. 97-100, 1999.

FELIPE, Lorena O.; BICAS, Juliano L. Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 120-130, maio de 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160068>. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_2/04-QS-09-16.pdf. Acesso em: 26 ago. 2024.

FERNANDES, Antony Victor et al. **USO DO EUGENOL COMO REPELENTE: uma revisão.** Zenodo, [S.L.], v. 28, n. 134, p. 1-3, 14 maio 2024. Zenodo. <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.11194336>. Disponível em: <https://revistaft.com.br/uso-do-eugenol-como-repelentes-uma-revisao/>. Acesso em: 25 ago. 2024.

FROHLICH, Paula Cassiana. **Compostos antioxidantes e quantificação do eugenol de extratos das folhas de cravo da índia (Syzygium aromaticum) obtidos por diferentes métodos de extração.** 2023. 101 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Engenharia Química, Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Toledo – Pr, 2023. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6806>. Acesso em: 25 ago. 2024.

GALLO, Domingos et al. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ. Acesso em: 11 ago. 2024., 2002.

LORENZ, Camila; VIRGINO, Flávia; BREVIGLIERI, Enrico Lopes. **O Fantástico Mundo dos Mosquitos.** São Paulo: Editora Livro novo Ltda, 2018. 142 p. Disponível em: https://publicacoeseeducativas.butantan.gov.br/web/mosquito/pages/pdf/89_Livro%20O%20FANT%3%81STICO%20MUNDO%20DOS%20MOSQUITOS_internet.pdf. Acesso em: 11 ago. 2024.

MARTINS, Kênia Maria de Paula. **Avaliação da eficiência de repelentes caseiros contra picada de mosquitos Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus, 1762): (diptera: culicidae).** 2020. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas - Departamento de Parasitologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - Minas Gerais, 2020. Disponível em: <http://www.parasitologia.icb.ufmg.br/defesas/638M.PDF>. Acesso em: 12 ago. 2024.

MEDEIROS, Jéssyca; ACAYABA, Raphael; MONTAGNER, Cassiana. A QUÍMICA NA AVALIAÇÃO DO IMPACTO À SAÚDE HUMANA DIANTE DA EXPOSIÇÃO AOS PESTICIDAS. **Química Nova**, São Paulo, v. 5, n. 44, p. 584-598, jan. 2021. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170699>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/6R4tGBLRSpsJ3cSmZLBcNCs/?format=pdf>. Acesso em: 26 ago. 2024.

NASCIMENTO, César Augusto. **CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL DE TERPENO SINTASES DE CITROS.** 2016. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agricultura Tropical e Subtropical, Área de Concentração em Genética, Melhoramento Vegetal e Biotecnologia., Curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agronômico, Campinas, Sp, 2016. Disponível em: https://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/repositorio/storage/teses_dissertacoes/pb273414.pdf. Acesso em: 26 ago. 2024.

OLIVEIRA, Elisama de et al. **Caracterização físico-química e potencial repelente de óleo essencial de citronela (Cymbopogon nardus (L.) Rendle) e de botões florais de cravo-da-índia (Syzygium aromaticum (L.) Merr & Perry).** 2015. 25 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso Técnico em Química Integrado Ao Ensino Médio., Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, Araquari/Sc, 2015. Disponível em: <https://quimica.memoria.arauari.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/20/2018/12/TRABALHO-FINAL-CARACTERIZA%3%87%3%830-F%3%8DSICO-QU%3%8DMICA-E-POTENCIAL-REPELENTE->



[DE-%C3%93LEO-ESSENCIAL-DE-CITRONELA-E-DE-BOT%C3%94ES-FLORAIS-DE-CRAVO-DA-%C3%8DNDIA.pdf](#). Acesso em: 25 ago. 2024.

RIBAS, Jonas; CARREÑO, Ana Maria. **Avaliação do uso de repelentes contra picada de mosquitos em militares na Bacia Amazônica**. Anais Brasileiros de Dermatologia, [S.L.], v. 85, n. 1, p. 33-38, fev. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0365-05962010000100004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/Mp9r3X7GPWQ7LczRsTDm9zv/#>. Acesso em: 12 ago. 2024

SANTOS, William Ivecio et al. Desenvolvimento de Produtos Naturais com Potencial Repelente para a Prevenção à Dengue. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 136-145, 27 set. 2023. Editora e Distribuidora Educacional. <http://dx.doi.org/10.17921/1415-6938.2023v27n2p136-145>. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/10377>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SILVA, Camila et al. **PRODUÇÃO DE INSETICIDA NATURAL ATRAVÉS DE AULA PRÁTICA REMOTA**. Educte, Maceió, v. 12, n. 01, p. 1661-1668, nov. 2021. ISSN 2238-9849. Disponível em: <https://periodicos.ifal.edu.br/educcte/article/view/1884>. Acesso em: 11 ago. 2024.

SILVA, Francine Guarnieri da. **DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE REPELENTE NATURAL DE INSETOS UTILIZANDO DIFERENTES ÓLEOS ESSENCIAIS**. 2021. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado/Rs, 2021. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstreams/a59d239c-8b8f-49a5-8c77-5809ef0979fe/download>. Acesso em: 26 ago. 2024.

SILVA, Raullyan Borja Lima e; SOUTO, Raimundo Nonato Picanço; MEDEIROS, Fernando Antônio de. **ESPÉCIES VEGETAIS USADAS COMO REPELENTE E INSETICIDAS NO ESTADO DO AMAPÁ, BR**. Revista Brasileira de Agroecologia, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 40-53, 30 set. 2019. Associação Brasileira De Agroecologia. <http://dx.doi.org/10.33240/rba.v14i3.22799>. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbagroecologia/article/download/49861/37866/162093>. Acesso em: 11 ago. 2024.

TAVARES, Rinaldo Fabio Souza. **Repelentes tópicos em pediatria: aspectos toxicológicos e de segurança**. Revista de Pediatria Soperj, Rio de Janeiro, v. 1, n. 21, p. 16-19, mar. 2021. DOI:10.31365/issn.2595-1769.v21i1p16-19. Disponível em: http://revistadepediatriasoperj.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1150. Acesso em: 12 ago. 2024.

TEDESCHI, Caroline Alves, *et al.*. **AVALIAÇÃO DOS REPELENTE: EFEITOS NA SAÚDE HUMANA**. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, [S. l.], v. 27, n. 5, p. 3168-3182, 2023. DOI: [10.25110/arqsaude.v27i5.2023-066](https://doi.org/10.25110/arqsaude.v27i5.2023-066). Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/9958>. Acesso em: 12 ago. 2024.