

EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS COM PROPRIEDADES MEDICINAIS PRESENTES NA ETEC DE SÃO SEBASTIÃO

Bianca Braga Kerkhoff¹

Henrique Montresor Cusinato Penoff²

Jennifer Oliveira De Souza³

Lara Silva Lisboa⁴

Fernando Freitas de Oliveira⁵

Raquel de Moraes Graffin⁶

Sônia Valéria da Silva⁷

RESUMO: Considerada uma planta alimentícia não convencional (PANC) a vinagreira, *Hibiscus sabdariffa*, foi introduzida no Brasil para a produção de vinhos e vinagres. Possui propriedades medicinais, terapêuticas, antioxidantes e seu valor representativo de antocianinas, vitamina C e polifenóis. Já a *Tithonia diversifolia*, conhecida como margaridão, é uma planta de origem da América Central. Ela cresce rápido, tem flores amarelas e é muito usada como adubo verde, pois enriquece o solo com nutrientes, principalmente nitrogênio. Também tem uso medicinal e pode ajudar no controle de pragas e na alimentação animal. Com base nessas propriedades, o objetivo desse projeto é verificar o potencial de extração de óleos essenciais da vinagreira e do margaridão, buscando seu uso medicinal ou em produtos naturais de higiene. A metodologia utilizada para o processo de extração consistiu-se em aplicar o método de hidrodestilação, que compreende etapas como a evaporação e condensação dos componentes presentes nas plantas.

Palavras-chave: *Hibiscus sabdariffa*; *Tithonia diversifolia*; Óleos essenciais; Destilação.

¹ RM: 24002. Aluno(a) Bianca Braga Kerkhoff regular do Meio Ambiente, da Etec de São Sebastião (188) – E-mail: bianca.kerkhoff@etec.sp.gov.br.

² RM: 23148. Aluno(a) Henrique Montresor Cusinato Penoff regular do Meio Ambiente, da Etec de São Sebastião (188) – E-mail: henrique.penoff@etec.sp.gov.br.

³ RM: 23158. Aluno(a) Jennifer Oliveira Souza regular do Meio Ambiente, da Etec de São Sebastião (188) – E-mail: jennifer.souza74@etec.sp.gov.br.

⁴ RM: 24334. Aluno(a) Lara Silva Lisboa regular do Meio Ambiente, da Etec de São Sebastião (188) – E-mail: lara.lisboa@etec.sp.gov.br.

⁵ Orientador(a); Professor(a) Fernando Freitas de Oliveira da Etec de São Sebastião – E-mail: fernando.oliveira246@etec.sp.gov.br.

⁶ Coorientador(a); Técnico(a) Raquel de Moraes Graffin da Etec de São Sebastião – E-mail: raquel.graffin@etec.sp.gov.br.

⁷ Coorientador(a); Professor(a) Sônia Valéria da Silva da Etec de São Sebastião – E-mail: sonia.silva29@etec.sp.gov.br.

EXTRACTION OF ESSENTIAL OILS FROM PLANTS WITH MEDICINAL PROPERTIES PRESENT ALL THE ETEC OF SÃO SEBASTIÃO

ABSTRACT: Considered an unconventional food plant (PANC), roselle, **Hibiscus sabdariffa**, was introduced to Brazil for the production of wines and vinegars. It possesses medicinal, therapeutic, and antioxidant properties, and its representative value is anthocyanins, vitamin C, and polyphenols. *Tithonia diversifolia*, known as sunflower, is a plant native to Central America. It grows quickly, has yellow flowers, and is widely used as green manure, enriching the soil with nutrients, especially nitrogen. It also has medicinal uses and can help control pests and feed animals. Based on these properties, the objective of this project is to verify the potential for extracting essential oils from roselle and sunflower, seeking their medicinal use or in natural hygiene products. The methodology used for the extraction process consisted of applying the hydrodistillation method, which includes steps such as evaporation and condensation of the components present in the plants.

Keywords: *Hibiscus sabdariffa*; *Tithonia diversifolia*; Essential oils; Distillation.

1 INTRODUÇÃO

A vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) é uma espécie classificada como planta alimentícia não convencional (PANC) e tem despertado interesse crescente tanto pelo uso culinário quanto pelos possíveis benefícios à saúde. Embora não seja nativa do Brasil, sua disseminação pelo país ocorreu ao longo do tempo, inicialmente ligada à produção artesanal de alimentos e, posteriormente, ao uso popular em diversas regiões, especialmente no Norte e Nordeste, onde passou a integrar preparações tradicionais e práticas fitoterápicas (MENEZES; WITT, 2023).

Os cálices da vinagreira chamam atenção devido à presença de compostos bioativos estudados na literatura científica, como antocianinas, flavonoides e ácidos fenólicos. Além disso, estudos mostram que a planta apresenta teores consideráveis de vitamina C e minerais que justificam seu interesse nutricional e funcional, contribuindo para diferentes processos fisiológicos relacionados ao organismo humano (SILVA; LIMA, 2022).

O uso medicinal da vinagreira, muito presente em saberes populares, envolve diferentes partes da planta, que são tradicionalmente utilizadas com finalidades variadas, incluindo preparações artesanais, uso doméstico e práticas de cuidado e conhecimentos que foram sendo transmitidos ao longo dos anos e registrados em estudos sobre plantas de uso popular, que descrevem essas aplicações tradicionais (FJF; LUZ, 1997).

Em paralelo a esse uso tradicional, pesquisas recentes também apontam que componentes encontrados na espécie podem estar associados a efeitos de interesse terapêutico, como atividades relacionadas ao controle da pressão arterial, propriedades antioxidantes e ações estudadas em áreas como inflamação, metabolismo e saúde cardiovascular (ELUFIOYE, 2018).

Essa combinação entre uso cultural, aplicações culinárias e potencial científico tem ampliado o interesse pela espécie em diferentes setores de estudo e produção, o que inclui o desenvolvimento de alimentos, cosméticos e produtos naturais, refletindo o valor que a vinagreira passou a representar para pesquisas que investigam compostos derivados de plantas (BORRÁS-LINARES et al., 2015).

Outra planta que integra este estudo é o margaridão (*Tithonia diversifolia*), comum em regiões tropicais e utilizada há muito tempo em práticas populares. Em diversas comunidades, suas folhas e flores aparecem em preparações tradicionais e são citadas em estudos que abordam seu uso como recurso medicinal. Investigações científicas já identificaram substâncias presentes na espécie que despertam interesse, como lactonas sesquiterpênicas e outros compostos que têm sido analisados em pesquisas envolvendo potenciais atividades biológicas, incluindo aquelas relacionadas a propriedades estudadas em modelos inflamatórios e antimicrobianos (GOFFIN et al., 2002).

Além dessas duas espécies, o presente trabalho se relaciona aos óleos essenciais, que são misturas aromáticas voláteis encontradas em diferentes partes das plantas. Eles são objeto de estudo em diversas áreas por apresentarem características que permitem sua aplicação em produtos naturais, pesquisas acadêmicas e formulações que utilizam compostos de origem vegetal. Os óleos essenciais podem apresentar diferentes perfis químicos, e muitas pesquisas discutem a relação desses compostos com possíveis atividades estudadas em áreas como bem-estar, cuidados naturais e uso terapêutico, considerando práticas tradicionais e estudos atuais (MATAKI, 2023).

Essas substâncias vêm sendo investigadas por sua diversidade de aplicações. Estudos apresentam análises químicas, microbiológicas e sensoriais relacionadas aos óleos essenciais de diversas espécies, conectando suas características com possíveis usos que variam desde cuidados pessoais até pesquisas sobre interações com microrganismos e atividade antioxidante (FARIAS et

al., 2019).

Para a obtenção dessas substâncias, existem diferentes técnicas de extração. Entre elas, a hidrodestilação é amplamente utilizada em pesquisas pela sua eficiência e pela possibilidade de operar com diferentes tipos de material vegetal. O método consiste basicamente em aquecer a água junto ao material vegetal, permitindo a liberação de compostos voláteis que são transportados pelo vapor e posteriormente condensados, etapa na qual ocorre a separação entre o hidrolato e o óleo essencial (ANDRADE; NUNES, 2023).

Essa técnica tem sido valorizada em estudos por permitir uma extração adequada sem expor excessivamente o material a condições que poderiam comprometer suas características químicas, além de se tratar de um processo considerado acessível e aplicável em diferentes escalas de pesquisa (DUARTE; MATOS, 2021).

Diante do conjunto de informações presentes na literatura e considerando o potencial das espécies estudadas, o projeto tem como objetivo realizar testes com o método de extração de óleos essenciais por meio da hidrodestilação das duas espécies de plantas com propriedades medicinais, *Hibiscus sabdariffa* e *Tithonia diversifolia*, situadas na Etec de São Sebastião, e verificar se apresentam um rendimento significativo de óleo essencial por meio do processo de hidrodestilação, bem como observar as características das substâncias obtidas e verificar a viabilidade da extração no contexto do estudo realizado.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Materiais e métodos

A metodologia utilizada no experimento para a extração de óleos essenciais consistiu-se por meio da hidrodestilação, com o auxílio do aparelho Clevenger, a técnica é constituída na fervura de plantas juntamente com a água, e, ao entrar em ponto de ebulição, os compostos voláteis são separados do material vegetal. As extrações foram realizadas no Laboratório de Ciências da Etec de São Sebastião.

O experimento empregou o uso de duas espécies para realizar as extrações: vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*) e margaridão (*Tithonia diversifolia*). Também foi utilizado como referência comparativa cascas de laranja.

Todas as sete extrações passaram pelo mesmo processo de hidrodestilação

no qual o material vegetal é situado dentro do balão de fundo redondo juntamente com a água destilada, o balão é aquecido com a ajuda de uma chapa aquecedora, ao entrar em ebulição, o vapor é conduzido simultaneamente com os compostos voláteis do material vegetal pela coluna condensadora, o vapor é condensado e a substância obtida é direcionada ao tubo graduado. Ao longo do período de testes, a metodologia baseou-se em três experimentos de cada planta (vinagreira e margaridão), e um experimento com as cascas de laranja.

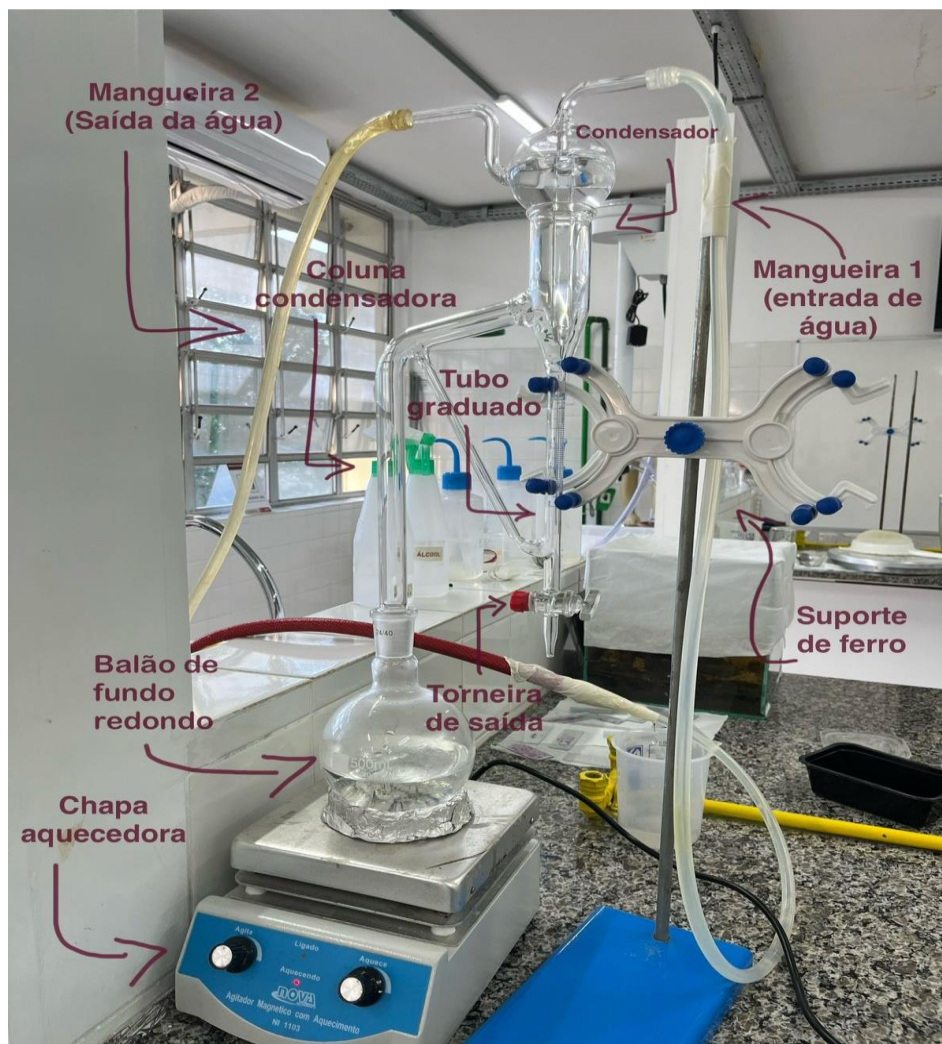
Para o desempenho dos testes das extrações, todos os testes contaram com o mesmo procedimento. Primeiro o material vegetal (apenas as folhas) foi colhido e armazenado dentro de um Becker de plástico de 2L e em seguida retalhado com a ajuda de uma tesoura ou à mão, a seguir, realizava-se a pesagem das folhas com o auxílio de uma balança, enquanto o material vegetal passava pelo processo de retalhamento e pesagem, ocorria juntamente a montagem do aparelho Clevenger.

Para o processo de montagem do aparelho, foi empregado um suporte metálico com garras de plástico para servir de apoio ao equipamento, duas mangueiras foram utilizadas, a primeira mangueira foi encaixada na primeira entrada do aparelho com o intuito de transportar a água da torneira até o condensador e a segunda mangueira foi utilizada para a retirada da água em processo de condensação. O balão de fundo redondo usado para armazenar o material vegetal conjuntamente com a água destilada, era apoiado em uma pequena estrutura feita com papel alumínio (cama de papel alumínio), com a finalidade de manter o balão firme em cima da chapa aquecedora (agitador magnético).

Após a montagem do equipamento, o material vegetal era residido dentro do balão de fundo redondo juntamente com a determinada quantidade de água destilada de acordo com cada extração, o balão passava pelo processo de aquecimento com o manuseio da chapa aquecedora, ao decorrer do esquentamento, o vapor produzido é conduzido à coluna condensadora até chegar ao condensador e passar pelo processo de condensação, enquanto ocorre todo o procedimento de aquecimento e condensamento, o período de tempo desse processo é cronometrado. Após a ocorrência da condensação, a substância é direcionada ao tubo graduado do aparelho e em seguida, o líquido obtido é despejado em um Becker de 300 ml, logo depois, o produto extraído é armazenado dentro de um tubo de ensaio e é acondicionado em um local refrigerado.

Nas tabelas abaixo, apresentam dados de materiais utilizados nos experimentos (tabela 1) e as informações de testes que alcançaram resultados eficazes (tabela 2). A seguir, uma identificação dos itens equipados no aparelho Clevenger para uma visualização perceptível do procedimento realizado (figura 1).

Figura1. Identificação de cada etapa do aparelho Clevenger.



Fonte: próprio autor (2025).

Tabela 1. Lista de materiais utilizados.

Materiais Utilizados	Material	Quant.
Materiais Permanentes		
Agitador magnético com aquecimento NOVA INSTRUMENTS NI1103		02
Balança GEHAKA BK502 II		01
Conector de mangueira		01
Estante para tubo de ensaio		01
Mangueira		02
Suporte metálico com garras plásticas		01
Tesoura		01
Vidrarias		
Becker 300 ml	Vidro	01
Becker 2L	Plástico	02
Conjunto Clevenger com balão de fundo redondo, capacidade de 500 ml	Vidro	01
Proveta 50 ml	Vidro	02
Proveta 10 ml	Vidro	02
Tubo de ensaio	Vidro	03
Tubo de ensaio de vidro com tampa de rosca plástica	Vidro	06
Suplementos		
Cama de papel alumínio		01
Papel alumínio		
Materiais orgânicos		
	Data	Peso
Cascas de Laranja	26/09/2025	103 g
Folhas de Margaridão	19/09/2025	33,07 g
Flores de Margaridão	19/09/2025	63,56 g
Folhas de Margaridão	22/10/2025	150 g
Folhas de Margaridão	24/10/2025	150 g
Folhas de vinagreira	29/08/2025	20 g
Folhas de vinagreira	13/10/2025	180 g
Folhas de vinagreira	17/10/2025	181,74 g

Tabela 2. Lista de dados dos principais resultados obtidos.

Data	Testes	Peso	Quant. Água	Tempo
26/09/2025	Teste Casca de Laranja	103 g	250 ml	1h30min
13/10/2025	Teste 2 Vinagreira (folhas)	180g	250ml	1h40min
22/10/2025	Teste 2 Margaridão (folhas)	150 g	250 ml	2h24min
24/10/2025	Teste 3 Margaridão (folhas)	150 g	400 ml	4h40min

A tabela 2 evidencia uma variação em relação à quantidade de água de cada teste e também uma variação no volume de cada material vegetal. Na teste das cascas laranja, o seu peso foi menor comparado ao peso das outras espécies de plantas devido à limitação de quantidade de cascas usadas para a extração.

Os testes de folhas do margaridão seguiram um padrão de volume, visto que, foi observado que a espécie do margaridão apresentou ser mais apto na produção de óleo. Diferentemente das folhas de vinagreira, que foi preciso expandir o seu peso, pois revelou uma capacidade insuficiente na produção de óleo nas extrações anteriores.

O volume de água foi estabelecido em um padrão de 250 ml de água, com exceção a teste três (3) do margaridão, que manteve-se com 400 ml de água para coincidir com o período de tempo do processo de extração que atingiu uma duração de 4h40min.

2.2 Resultados e Discussões

Durante o processo experimental, foram realizadas as extrações utilizando como material vegetal fresco: folhas de *Hibiscus sabdariffa* (vinagreira) e *Tithonia diversifolia* (margaridão), além de cascas de laranja como teste comparativa. Todas as extrações foram conduzidas por hidrodestilação utilizando aparato do tipo Clevenger, mantendo o mesmo procedimento operacional, variando-se apenas o tipo de teste vegetal, massa e volume de água.

Observou-se que, em todas as extrações, houve formação de hidrolato, porém a obtenção visível de óleo essencial ocorreu somente na segunda e terceira extração utilizando folhas frescas de Margaridão. Na segunda teste da extração, não foi possível quantificar a substância oleosa obtida no tubo graduado, já na terceira teste do Margaridão, apresentou-se um volume aproximado de 0,113976 ml no tubo

graduado. Este resultado indica que a espécie *Tithonia diversifolia* demonstrou maior potencial quantitativo de liberação de óleo essencial dentro das condições experimentais adotadas.

No segundo teste de vinagreira, notou-se a formação de espuma durante o processo de ebulição, o que ocasionou deslocamento parcial do líquido não condensado diretamente para o tubo graduado, resultando em uma substância avermelhada devido à presença de antocianinas, característica física compatível com a composição química descrita para a espécie. O teste apresentou três fases visuais distintas: avermelhada, rosada e transparente, indicando provável separação de compostos hidrossolúveis.

Na terceira extração de margaridão, observou-se inicialmente uma turbidez na fase superior do hidrolato, sugerindo a presença de compostos voláteis insolúveis em água, compatíveis com frações oleosas. A partir dessa extração, foi possível medir o volume do óleo obtido, que representou o único rendimento mensurável entre todos os testes testados. A tabela abaixo sintetiza os resultados finais de produção da metodologia (tabela 1).

Tabela 1. Resultados finais de produção.

Data	Testes	Rendimento	Observações de destaque
26/09/2025	Teste um (1): Casca de laranja	3 ml de óleo	Melhor rendimento comparativo
13/10/2025	Teste dois (2): Vinagreira (folhas)	Apenas hidrolato	Ausência de óleo visível
22/10/2025	Teste dois (2): Margaridão (folhas)	Apenas hidrolato	Aroma intenso e característico
24/10/2025	Teste três (3): Margaridão (folhas)	0,113976 ml óleo	Único rendimento da pesquisa

2.2.1 Rendimentos da extração dos óleos essenciais

Foram realizados processos experimentais de extração de óleos essenciais pelo método de hidrodestilação utilizando diferentes testes vegetais frescas da vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*), do margaridão (*Tithonia diversifolia*) e cascas de laranja (*Citrus sp.*). Para cada extração, foram registrados a massa utilizada, o tempo de hidrodestilação e o volume final obtido.

2.2.2 Resultados gerais observados:

- Os testes de vinagreira não apresentaram formação visível de óleo essencial, resultando apenas em hidrolato.
- As extrações realizadas com margaridão apresentaram obtenção de óleo essencial apenas na terceira extração com folhas frescas, com volume aproximado de **0,113976 ml**.
- O teste de cascas de laranja apresentou rendimento de **3 ml** de óleo essencial, demonstrando maior eficiência na extração entre os materiais testados.

HELILUSIATININGSIH, Syahara e Irawati (2024) afirmam que realizaram um comparativo entre diferentes partes da *Hibiscus sabdariffa* e demonstraram que é possível extrair óleo essencial de todas elas. Porém, o método utilizado pelos autores foi à destilação por arraste a vapor, enquanto no presente trabalho a extração foi conduzida por hidrodestilação utilizando o aparelho de Clevenger.

2.2.3 Características sensoriais e físico-químicas dos óleos extraídos

Durante a avaliação sensorial realizada após o processo de hidrodestilação, foram identificadas diferenças perceptíveis entre os óleos essenciais extraídos, considerando parâmetros como cor, aroma, aspecto visual e intensidade olfativa. O óleo essencial obtido da Margaridão (*Tithonia diversifolia*) apresentou coloração amarelo-clara, com aroma herbal característico, moderado a intenso, associado ao perfil fitoquímico da espécie, contendo compostos potencialmente bioativos. Já o óleo extraído da Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*) demonstrou tonalidade levemente avermelhada ou âmbar, atribuída à presença natural de pigmentos como antocianinas, além de odor suave, levemente ácido e herbáceo, característico das partes vegetais utilizadas no processo.

2.2.4 Propriedades medicinais associadas aos óleos obtidos

Com base na comparação entre a literatura consultada e os dados registrados durante o estudo, as propriedades associadas aos óleos essenciais extraídos foram identificadas conforme descrito abaixo, sem interpretação ou análise explicativa nesta seção:

- **Margaridão (*Tithonia diversifolia*):** propriedades mencionadas em fontes pesquisadas relacionadas a possíveis efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e antimicrobianos.
- **Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*):** propriedades citadas na literatura consultada associadas a potenciais efeitos antioxidantes, anti-hipertensivos e auxiliares no bem-estar gastrointestinal.

Caso tivesse sido obtida uma quantidade maior de óleo essencial, ele poderia ser destinado à comercialização, considerando que as plantas estudadas apresentam ativos terapêuticos relevantes. Esses compostos podem contribuir para efeitos benéficos, sendo aplicados na elaboração de produtos naturais voltados aos cuidados pessoais.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste projeto possibilitou uma análise detalhada do processo de extração de óleos essenciais da Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*) e do Margaridão (*Tithonia diversifolia*), utilizando plantas provenientes da horta e do sistema agroflorestal presentes na Etec de São Sebastião. Para isso, aplicou-se a técnica de hidrodestilação com o aparelho Clevenger, conduzindo todas as etapas desde o preparo do material vegetal até o acompanhamento do processo de forma organizada e coerente com os objetivos estabelecidos.

Durante a execução do experimento, não foi observada a formação de óleo essencial em quantidade significativa, o que permitiu identificar a influência de variáveis como massa de material vegetal, tempo de extração e características intrínsecas das espécies estudadas. A constatação desse comportamento forneceu informações importantes sobre a dinâmica da hidrodestilação e indicou parâmetros que podem ser aprimorados em pesquisas futuras.

O projeto apresentou contribuições relevantes ao permitir o contato direto com técnicas laboratoriais, o manuseio adequado de equipamentos específicos e a

compreensão prática dos fatores que influenciam o rendimento da extração. Além disso, evidenciou o potencial da horta e do sistema agroflorestal como ambientes favoráveis ao desenvolvimento de atividades científicas e ao fortalecimento do aprendizado aplicado.

Portanto, o estudo estabelece bases consistentes para trabalhos futuros. A realização de ajustes metodológicos, o controle mais preciso das variáveis do processo ou a avaliação de outras espécies presentes na horta da escola e no sistema agroflorestal pode favorecer rendimentos superiores e aprimorar a eficiência da extração em investigações posteriores.

REFERÊNCIAS

MELIKARDI, V.; BELTRAME, R.; SERRANO, S.; PEDROSO, L.; GONÇALVES, S. Comparação dos métodos de hidrodestilação simples e com cleverger na extração do óleo essencial de alecrim. CONICT- congresso de ppçinovação ciência e tecnologia. v. 15 n. 2, p. 2-3, 2025

EXTRAÇÃO de óleo essencial. [S. l.: s. n.], 2023. 1 vídeo (6 min). Publicado pelo canal Química Tarja Preta. Disponível em: <https://youtu.be/5UZxhuLpsHA>. Acesso em: 14 ago. 2025

PAULA, Daniela Aparecida Chagas de. Atividade anti-inflamatória e caracterização fitoquímica do chá e de diferentes extratos de *Tithonia diversifolia* (Asteraceae). 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60138/tde-18102010-16323/>.

BRASIL, ... LOPES. Utilização do *Hibiscus sabdariffa* L. na saúde humana, suas características químicas, nutricionais e funcionais. Uma revisão bibliográfica. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, [S. l.], v. 20, n. 3, 2024. Publicado em: 9 ago. 2024. DOI: 10.17271/1980082720320244819. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/fórum_ambiental/article/view/4819. Acesso em: 26 jul. 2025.

MARCOLINA, Marzy. Óleos essenciais: estudo de extração e atividade antimicrobiana. 2021. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/28716>.

ANDRADE, Nunes. Estudo da atividade inseticida e repelente de *Pelargonium graveolens* nos diferentes estágios de vida do *Aedes aegypti*. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2023.

BORRÁS-LINARES, M. et al. *Hibiscus sabdariffa* L. as a source of nutrients,

bioactive compounds and colouring agents. *Food Research International*, v. 57, p. 265–275, 2014.

FARIAS, R. L. et al. Caracterização química, atividade antioxidante, citotóxica e microbiológica do óleo essencial de folhas de *Tithonia diversifolia*. *Molecules*, v. 24, n. 1, p. 34, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules24010034>.

FREITAS, G. S. et al. Eficácia do óleo essencial de gerânio (*Pelargonium graveolens*) contra pulgas (*Ctenocephalides felis felis*). PubMed, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 29 jul.2025.

GOFFIN, E. et al. Antiplasmodial activity of *Tithonia diversifolia*. *Phytomedicine*, v. 9, n. 5, p. 433–436, 2002.

MARCOLINA, M. Óleos essenciais: estudo de extração e atividade antimicrobiana. 2021. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão, 2021.

MATAKI, J. Aromatherapy: Enhancing well-being and health through fragrant essences. *Journal of Pharmacognosy and Natural Products*, v. 9, n. 2, p. 235, 2023.

MENEZES, Witt. A importância das PANCs para a soberania alimentar e construção identitária de povos tradicionais. *Revista Fitos*, v. 17, n. 1, p. 1–10, 2023.

SILVA, J. P. B. Bioactive compounds and antioxidant potential of *Hibiscus sabdariffa* calyces: A review. *Food Chemistry*, v. 370, p. 131154, 2022.

HELILUSIATININGSIH, Nunuk; SYAHARA, Muhammad Alwi; IRAWATI, Titik. Characterization and Antioxidant Activity Assay of Essential Oil Parts of Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, Lampung, v. 13, n. 3, p. 671-678, jul. 2024. Disponível em: <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/8772>. Acesso em: 03 dez. 2025. (jurnal.fp.unila.ac.id)