RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 09/06/2027.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS

DÉBORA DUARTE MARQUES

HIDROLATO DE PANC: COMPOSIÇÃO DE VOLÁTEIS DE LAVANDA E MELALEUCA

São José do Rio Preto
2024

DÉBORA DUARTE MARQUES

HIDROLATO DE PANC: COMPOSIÇÃO DE VOLÁTEIS DE LAVANDA E MELALEUCA

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), "Júlio de Mesquita Filho" Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, para obtenção do título de Mestre em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos.

Área de Concentração: Alimentos e Nutrição

Orientadora: Profª. Drª. Natália Soares Janzantti

São José do Rio Preto

2024

Marques, Débora Duarte
M357h Hidrolato de PANC: composição de voláteis de lavanda e melaleuca / Débora Duarte Marques. -- São José do Rio Preto, 2025
75 f. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto
Orientadora: Natália Soares Janzantti

1. Compostos bioativos das plantas. 2. Essências e óleos essenciais. 3. Terpenos. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Dados fornecidos pelo autor(a).

DÉBORA DUARTE MARQUES

HIDROLATO DE PANC: COMPOSIÇÃO DE VOLÁTEIS DE LAVANDA E MELALEUCA

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), "Júlio de Mesquita Filho" Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, para obtenção do título de Mestre em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos.

Área de Concentração: Alimentos e Nutrição

Data da defesa: 09/12/2024

Banca Examinadora:

Profª. Drª. Natália Soares Janzantti - Orientadora
UNESP – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - Campus de São José do Rio Preto

Drª. Mercia Fátima Manente Bettini
Flavor Tec – Aromas de Frutas Ltda

Drª. Yara Paula Nishiyama Hortense
Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus São José do Rio Preto

Dr. Thiago Hideyuki Kobe Ohe
Grandbio Biotecnologia

Profª. Drª. Ellen Silva Lago Vanzela
Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus São José do Rio Preto

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me capacitar, fortalecer e conduzir em cada passo da minha vida, sendo a fonte de toda perseverança.

À minha família, que, cercando-me de amor, compreensão e apoio incondicional, tornaram tudo mais leve. Em especial aos meus pais, Gilson e Daniella, por sempre acreditarem em mim, incentivarem meus sonhos e serem exemplos de caráter e dedicação.

À minha orientadora, Profª. Drª. Natália Soares Janzantti, pela paciência, pelos ensinamentos, pelo companheirismo e pela humanidade que transcende a relação acadêmica, tornando-me uma profissional e pessoa melhor.

Aos professores do DETA/UNESP, pelo conhecimento compartilhado.

Aos colegas de estudo, pelo apoio.

À Rebeca Yaekashi pela amizade e confiança.

À professora Lara Borghi Virgolin pelos conselhos e por ser responsável pelo início da minha jornada na pós-graduação.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Obrigada!

“O coração do sábio adquire o conhecimento, e o ouvido dos sábios busca a ciência.”
(BÍBLIA SAGRADA, Provérbios, 18:15).

RESUMO

Os hidrolatos são obtidos durante o processo de destilação para a obtenção de óleos essenciais e possuem importância econômica. Eles consistem em uma solução aquosa contendo quantidades de óleo essencial, que abrange compostos voláteis de diferentes classes químicas em sua composição. Tanto no mercado nacional quanto internacional, alguns dos hidrolatos mais populares e comercialmente disponíveis são o hidrolato de lavanda e o hidrolato de melaleuca. A demanda do hidrolato de lavanda é impulsionada pelo aroma floral e fresco característico, bem como por suas propriedades antioxidantes, antimicrobianas e sedativas, entre outras. Já o hidrolato de melaleuca, possui ação antifúngica, bactericida e anti-inflamatória. O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil volátil dos hidrolatos de lavanda e melaleuca procedentes do Brasil. Os compostos voláteis foram separados, identificados e quantificados utilizando cromatografia gasosa de alta resolução acoplada à espectrometria de massas e índices de retenção. Trinta e cinco compostos foram identificados no hidrolato de lavanda. A principal classe química foi a de terpenos, seguida pelos álcoois. Os principais compostos voláteis desse hidrolato foram eucaliptol (30%), cânfora (19%), delta-terpineol (9%) e alfa-terpineol (7%). Além dos terpenos, três álcoois também foram identificados: *cis*-3-hexen-1-ol (0,5%), 1-hexanol (0,09%) e 1-octen-3-ol (0,2%). No hidrolato de melaleuca, a principal classe química também foi a de terpenos, sendo os compostos majoritários terpinen-4-ol (80%), alfa-terpineol (11%) e eucaliptol (1%). Esses resultados fornecem informações importantes sobre a composição química dos hidrolatos de lavanda e melaleuca produzidos no Brasil e contribuem para o conhecimento científico sobre essas PANCS e seus produtos. Além disso, esses achados podem ser úteis para as indústrias cosmética e farmacêutica, permitindo explorar as propriedades desses compostos na criação de produtos de alta qualidade.

Palavras-chave: *Lavandula dentata*; *Melaleuca alternifolia*; cromatografia gasosa-espectrometria de massas; terpenos.

ABSTRACT

Hydrolates are obtained during the distillation process for obtaining essential oils and hold economic importance. They consist of an aqueous solution containing amounts of essential oil, which includes volatile compounds from different chemical classes in their composition. In both national and international markets, some of the most popular and commercially available hydrolates are lavender and melaleuca hydrolates. The demand for lavender hydrolate is driven by its characteristic floral and fresh aroma, as well as its antioxidant, antimicrobial, and sedative properties, among others. Melaleuca hydrolate, on the other hand, has antifungal, bactericidal, and anti-inflammatory actions. The objective of this work was to evaluate the volatile profile of lavender and melaleuca hydrolates from Brazil. The volatile compounds were separated, identified, and quantified using high-resolution gas chromatography coupled to mass spectrometry and retention indices. Thirty-five compounds were identified in lavender hydrolate. The main chemical class was terpenes, followed by alcohols. The main volatile compounds in this hydrolate were eucalyptol (30%), camphor (19%), delta-terpineol (9%), and alpha-terpineol (7%). In addition to terpenes, three alcohols were also identified: *cis*-3-hexen-1-ol (0.5%), 1-hexanol (0.09%), and 1-octen-3-ol (0.2%). In melaleuca hydrolate, the main chemical class was also terpenes, with the major compounds being terpinen-4-ol (80%), alpha-terpineol (11%), and eucalyptol (1%). These results provide important information on the chemical composition of lavender and melaleuca hydrolates produced in Brazil and contribute to scientific knowledge about these non-conventional edible plants (PANCs) and their products. Furthermore, these findings may be useful for the cosmetics and pharmaceutical industries, allowing them to explore the properties of these compounds in creating high-quality products.

Keywords: *Lavandula dentata*; *Melaleuca alternifolia*; gas chromatography-mass spectrometry; terpenes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Processo de destilação a vapor 19
Figura 3.2 - Lavanda (*Lavandula* spp.)..... 24
Figura 3.3 - Melaleuca (*Melaleuca alternifolia*)..... 28
Figura 4.1 - Cromatograma dos compostos voláteis de hidrolato de lavanda .. 37
Figura 5.1 - Cromatograma dos compostos voláteis do hidrolato de melaleuca 50

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Compostos voláteis do hidrolato de lavanda 38
Tabela 5.1 - Compostos voláteis do hidrolato de melaleuca 50

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 OBJETIVO 13

2.1 Objetivos específicos 13

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 15

4 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO HIDROLATO DE LAVANDA 32

5 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO HIDROLATO DE MELALEUCA 44

6 CONCLUSÕES GERAIS 59

REFERÊNCIAS 60

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, as plantas aromáticas e medicinais desempenharam um papel central em diversas civilizações, graças às suas múltiplas aplicações agrícolas, terapêuticas, culinárias e cosméticas. Em especial, a lavanda (*Lavandula* spp.) e a melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) cultivadas no Brasil, destacam-se como Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) de significativa importância. Seus compostos voláteis, particularmente presentes nos óleos essenciais e hidrolatos, possuem propriedades com atividades antimicrobianas, antioxidantes, anti-inflamatórias e relaxantes (Li *et al*., 2021; Lis-Balchin, 2002; Rao, 2013).

O cultivo de PANCs apresenta benefícios significativos para a segurança alimentar e para o desenvolvimento de produtos com potencial funcional e econômico, especialmente em regiões com baixos índices de produtividade agrícola. Essas plantas, geralmente bem adaptadas ao clima local, exigem menos recursos como água, fertilizantes e defensivos químicos, tornando-se alternativas sustentáveis e acessíveis (Brasil, 2022b). Com o aumento do interesse por soluções sustentáveis e menos agressivas ao meio ambiente, os hidrolatos são uma alternativa promissora. Seu uso em cosméticos naturais, aromaterapia e práticas agrícolas sustentáveis destaca sua versatilidade e potencial de crescimento em mercados que valorizam produtos naturais (Aćimović *et al*., 2020; Rao, 2012).

Os hidrolatos, também conhecidos como águas florais, são originados do processo de destilação a vapor de plantas aromáticas, e apresentam um perfil químico rico em compostos fitoquímicos (Rao, 2013). Estudos indicam que os hidrolatos das PANCs lavanda e melaleuca possuem compostos voláteis importantes, a lavanda é rica em eucaliptol e cânfora, conhecidos por suas propriedades antioxidantes, sedativas e antissépticas, enquanto o hidrolato de melaleuca contém terpinen-4-ol como composto majoritário, reconhecido por suas atividades antimicrobianas e anti-inflamatórias. Essas características fazem dessas plantas escolhas valiosas para a obtenção de hidrolatos com múltiplas possibilidades de aplicação (El Abdali *et al*., 2022; Li *et al*., 2021).

Apesar de suas propriedades e crescente interesse por produtos naturais e sustentáveis, o uso dos hidrolatos ainda é limitado. A variabilidade química,

influenciada pela espécie vegetal, condições de cultivo e método de obtenção, dificulta a tipificação e a aceitação comercial. Além disso, a ausência de regulamentações específicas para hidrolatos em muitos países cria incertezas sobre sua qualidade e segurança, restringindo sua inserção em mercados mais amplos (Adamuchio; Deschamps; Machado, 2017; Almeida *et al*., 2024).

Outro desafio significativo é a falta de conhecimento técnico e científico sobre os hidrolatos, tanto por parte de produtores quanto de consumidores. Em muitos casos, eles ainda são subvalorizados ou tratados como produtos secundários de menor interesse comercial, enquanto a atenção do mercado permanece voltada para os óleos essenciais, limitando investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, necessários para explorar plenamente seu potencial (Rao, 2012).

A análise da composição de voláteis em hidrolatos de lavanda e melaleuca é um aspecto essencial para compreender e potencializar as propriedades funcionais desses produtos. Os terpenos presentes nos hidrolatos desempenham papéis fundamentais em suas atividades biológicas e sensoriais, como propriedades antimicrobianas, antioxidantes, anti-inflamatórias e aromáticas. Este estudo busca avançar nesse contexto, caracterizando a composição de voláteis dos hidrolatos de lavanda e melaleuca produzidos no Brasil, por meio de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-EM). Além de ampliar o conhecimento sobre essas PANCs, a pesquisa pretende contribuir para a superação das limitações atuais, promovendo maior valorização comercial e científica dos hidrolatos como produtos de alta qualidade e funcionalidade.

6 CONCLUSÕES GERAIS

Nos hidrolatos de lavanda e melaleuca analisados neste estudo, os compostos voláteis majoritários foram eucaliptol e terpinen-4-ol, respectivamente. Esses resultados reafirmam o potencial destas PANCs como fontes de produtos naturais para indústrias cosméticas, alimentícias e farmacêuticas.

A caracterização dos compostos voláteis contribui para o entendimento das propriedades terapêuticas e sensoriais desses hidrolatos, facilitando sua aplicação em novos produtos de maior valor agregado. Vale mencionar que o hidrolato possui aroma mais suave e uma concentração menor de voláteis em comparação ao óleo essencial, o que o torna uma opção em produtos cosméticos e terapêuticos, como aplicação diretamente na pele.

A valorização comercial dos hidrolatos ainda enfrenta desafios, como a falta de tipificação e a subutilização em mercados nacionais. Estudos adicionais são necessários para avaliar fatores como estabilidade química, eficácia terapêutica e possíveis aplicações industriais, além de investigar o impacto de diferentes condições edafoclimáticas e métodos de extração sobre sua composição de voláteis. Por fim, a incorporação de hidrolatos em práticas sustentáveis reflete não apenas o aproveitamento integral dos recursos vegetais, mas também a promoção de uma economia circular que valoriza a biodiversidade brasileira.

REFERÊNCIAS

AĆIMOVIĆ, M.; TEŠEVIĆ, V.; SMILJANIĆ, K. T.; CVETKOVIĆ, M.; STANKOVIĆ, J.; KIPROVSKI, B.; SIKORA, V. Hydrolates: By-products of essential oil distillation: Chemical composition, biological activity and potential uses. **Advanced technologies**, v. 9, n. 2, p. 54-70, 2020. Disponível em: https://fiver.ifvcns.rs/bitstream/id/885/1955.pdf. Acesso em: 05 dez. 2023.

ACREE, T.; ARN, H. **Flavornet.** 2004. Disponível em: http://www.flavornet.org/flavornet.html. Acesso em: 11 dez. 2023.

ADAMUCHIO, L. G. I.; DESCHAMPS, C.; MACHADO, M. P. Aspectos gerais sobre a cultura da Lavanda (*Lavandula* spp). **Revista Brasileira Plantas Medicinais**, São Paulo, v.19, n.4, p.637-646, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Humberto-Barreto-2/publication/333564775_Modulacao_da_resistencia_aos_aminoglicosideos_em_Staphylococcus_aureus_pelo_oleo_essencial_de_Foeniculum_vulgare_Miller_Apiaceae/links/5cf49b24299bf1fb185313c7/Modulacao-da-resistencia-aos-aminoglicosideos-em-Staphylococcus-aureus-pelo-oleo-essencial-de-Foeniculum-vulgare-Miller-Apiaceae.pdf. Acesso em: 10 dez. 2023.

AL KAMALY, O.; NUMAN, O.; ALMRFADI, O. M.; ALANAZI, A. S.; CONTE, R. Separation and evaluation of potential antioxidant, analgesic, and anti-inflammatory activities of limonene-rich essential oils from *Citrus sinensis* (L.). **Open Chemistry**, v. 20, n. 1, p. 1517-1530, 2022. Disponível em: https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/chem-2022-0254/pdf. Acesso em 10 dez. 2023.

ALMEIDA, H. H.; FERNANDES, I. P.; AMARAL, J. S.; RODRIGUES, A. E.; BARREIRO, M. F. Unlocking the Potential of Hydrosols: Transforming Essential Oil Byproducts into Valuable Resources. **Molecules**, v. 29, n. 19, p. 4660, 2024. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11477756/. Acesso em: 08 out. 2024

AMORATI, R.; FOTI, M. C.; VALGIMIGLI, L. Antioxidant activity of essential oils. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, n. 46, p. 10835-10847, 2013. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf403496k. Acesso em: 10 nov. 2023.

APROTOSOAIE, A. C.; GILLE, E.; TRIFAN, A.; LUCA, V. S.; MIRON, A. Essential oils of *Lavandula* genus: a systematic review of their chemistry. **Phytochemistry Reviews**, v. 16, p. 761-799, 2017. Disponível em: https://idp.springer.com/authorize/casa?redirect_uri=https://link.springer.com/article/10.1007/s11101-017-9517-1&casa_token=71nYPKrkm3AAAAAA:r-aJueOZsZQrrWzyvP7E7oQVkR4kIRC8aI07GuB4TkQc33Cxyzs-s2me-9TuOcGT9aBbtQMwHKoAdMhSeA. Acesso em: 05 nov. 2023.

BABU, G. D. K.; SINGH, B. Characteristics variation of lavender oil produced by different hydrodistillation techniques. **Comprehensive bioactive natural products: Quality control & standardization**, v. 8, n. 6, p. 122-136, 2010.

Disponível em: (PDF) Characteristics Variation of Lavender Oil Produced by Different Hydrodistillation Techniques (researchgate.net). Acesso em: 11 de dez. 2023.

BARATA, A. M.; ROCHA, F.; LOPES, V.; CARVALHO, A. M. Conservation and sustainable uses of medicinal and aromatic plants genetic resources on the worldwide for human welfare. **Industrial Crops and Products**, v. 88, p. 8-11, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669016301030?casa_token=AHRaQrBrmtwAAAAA:WtMCb6BWiG7ZcGadxAcX3KeNpCk3JCffOAnEeZbc85C-C_OjDyd_dNKslfA-0A7WJFA3-TaJjaU. Acesso em: 11 dez. 2023.

BARCELOUX, Donald G. **Medical toxicology of natural substances: foods, fungi, medicinal herbs, plants, and venomous animals.** Canada: John Wiley & Sons Inc, 2012. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=aTTBPedwFfAC&lpg=PA648&ots=IcLIy1ehYZ&dq=Medical%20toxicology%20of%20natural%20substances%3A%20foods%2C%20fungi%2C%20medicinal%20herbs%2C%20plants%2C%20and%20venomous%20animals.%20&lr&hl=pt-BR&pg=PR1#v=onepage&q=Medical%20toxicology%20of%20natural%20substances:%20foods,%20fungi,%20medicinal%20herbs,%20plants,%20and%20venomous%20animals.&f=false. Acesso em: 05 dez. 2023.

BASSOLÉ, I. H. N.; JULIANI, H. R. Essential oils in combination and their antimicrobial properties. **Molecules**, v. 17, n. 4, p. 3989-4006, 2012. Disponível em: https://www.mdpi.com/1420-3049/17/4/3989/pdf. Acesso em: 05 dez. 2023.

BATIHA, G. E.; TEIBO, J. O.; WASEF, L.; SHAHEEN, H. M.; AKOMOLAFE, A. P.; TEIBO, T. K. A.; AL-KURAISHY, H. M.; AL-GARBEEB, A. I.; ALEXIOU, A.; PAPADAKIS, M. A review of the bioactive components and pharmacological properties of *Lavandula* species. **Naunyn-schmiedeberg's Archives of Pharmacology**, v. 396, n. 5, p. 877-900, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36773055/. Acesso em: 10 dez. 2023.

BÍBLIA SAGRADA. Tradução de João Ferreira de Almeida. Almeida Revista e Corrigida. Barueri: Sociedade Bíblica do Brasil, 2009.

BILTEKIN, S. N.; KARADAĞ, A. E.; DEMIRCI, B.; DEMIRCI, F. ACE2 and LOX Enzyme Inhibitions of Different Lavender Essential Oils and Major Components Linalool and Camphor. **ACS omega**, v. 7, n. 41, p. 36561-36566, 2022. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acsomega.2c04518. Acesso em: 05 dez. 2023.

BIESKI, I. G. C.; SANTOS, J. L. U.; FERREIRA, M. L.; GARCIA, P. C.; DOURADO, S. H. A.; JANUÁRIO, A. B.; MESSIAS, T. E.; APOLINÁRIO, J. M. S. S. Potencial econômico e terapêutico dos óleos essenciais mais utilizados no Brasil. **Revista Fitos**, Rio de janeiro, v. 15, Supl 1, p. 1-13, jan. 2022. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/51635. Acesso em: 13 dez. 2023.

BIZZO, H. R.; REZENDE, C. M. O mercado de óleos essenciais no Brasil e no mundo na última década. **Química Nova,** v. 45, p. 949-958, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/qn/a/6kPQ6NvhMW65Z4JNrtgYGph/?format=html. Acesso em: 02 dez. 2023.

BOROTOVÁ, P.; GALOVIČOVÁ, L.; VUKOVIC, N.L.; VUKIC, M.; TVRDÁ, E.; KAČÁNIOVÁ, M. Chemical and biological characterization of *Melaleuca alternifolia* essential oil. **Plants**, v. 11, n. 4, p. 558, 2022. Disponível em: https://www.mdpi.com/2223-7747/11/4/558/pdf. Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. 2022a. Biomas brasileiros: Mata Atlântica. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html#:~:text=Essa%20riqueza%20%C3%A9%20maior%20que,%2C%20com%2012%2C5%20mil. Acesso em: 21 mar. 2024.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.** Fauna e Flora. 2022b. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-ecossistemas/fauna-e-flora. Acesso em: 21 mar. 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** 2022c. Você sabe o que são PANCs? Descubra as plantinhas que também são alimentos e você não sabia. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-me-alimentar-melhor/noticias/2022/voce-sabe-o-que-sao-pancs-descubra-as-plantinhas-que-tambem-sao-alimentos-e-voce-nao-sabia. Acesso em: 25 nov. 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Portaria n°702, de 21 de março de 2018. Altera a Portaria de Consolidação nº 2/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para incluir novas práticas na Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares-PNPIC. 2018.

CARSON, C. F.; HAMMER, K.A.; RILEY, T. V. *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 19, n. 1, p. 50-62, 2006. Disponível em: https://journals.asm.org/doi/pdf/10.1128/cmr.19.1.50-62.2006. Acesso em: 08 nov. 2023.

CASTELO, A. V.; AFONSO, S. R.; DE MELO, R. R.; DEL MENEZZI, C. H.; CAMILLO, J.; VIEIRA, R. F. Rendimento e composição química do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Chell, na região do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 1, p. 143-147, 2013. Disponível em: http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/download/v8i1a2397/892. Acesso em: 05 dez. 2023.

CASTRO, C. *et al*. Análise econômica do cultivo e extração do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. **Revista Árvore**, v. 29, n. 2, p. 241-249, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rarv/a/Qk4tpBRMcWgdjqwSVtp6kKx/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 07 nov. 2023.

CASTRO, L. A. E. D. **Composição química do hidrolato de *Rosmarinus officinalis* L. e *Melaleuca alternifolia* (Cheel), cultivados no município de Realeza, Sudeste Paranaense.** 2023. Disponível em: https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/7419. Acesso em: 14 maio 2024.

CHO, M. Y.; MIN, E. S.; HUR, M. H.; LEE, M. S. Effects of aromatherapy on the anxiety, vital signs, and sleep quality of percutaneous coronary intervention patients in intensive care units. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, p. 381381, 2013. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1155/2013/381381. Acesso em: 16 ago. 2023

CHRISTAKI, E.; BONOS, E.; GIANNENAS, I.; FLOROU-PANERI, P. Aromatic plants as a source of bioactive compounds. **Agriculture**, v. 2, n. 3, p. 228-243, 2012. Disponível em: https://www.mdpi.com/2077-0472/2/3/228/pdf. Acesso em: 06 dez. 2023.

COLTON, R. T.; MUSTAGH, G. H. **Cultivation of Tea Tree.** In: SOUTHWELL, I.; LOWE, R. Tea Tree: The genus melaleuca. Amsterdam: Harwood Academic publishers, 2005. p. 63 -80. *E-book.*

CRISTALE, J.; SILVA, F. S.; MARCHI, M. R. R. Desenvolvimento e aplicação de método GC-MS/MS para análise simultânea de 17 HPAs em material particulado atmosférico, **Eclética Química**, v. 33, p. 69-78, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/eq/a/h8w843TkpKvbgccvpJMx4Kd/. Acesso em: 10 maio 2024.

CUI, H.; ZHANG, C.; LI, C.; LIN, L. Antibacterial mechanism of oregano essential oil**. Industrial Crops and Products**, v. 139, p. 111498, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669019305102?casa_token=-W3sOUpSzRwAAAAA:xCnc-0B_j0W_RzUYufX9X5tL8jqWLFRoIWWvj-JOlo9GcxF1DAajiVCbj-Ws4cJ6DeRqICKatDE. Acesso em: 12 nov. 2023.

CUTRIM, E. S. M.; TELES, A. M.; MOUCHREK, A. N.; MOUCHREK FILHO, V. E.; EVERTON, G. O. Avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante dos óleos essenciais e extratos hidroalcoólicos de *Zingiber officinale* (Gengibre) e *Rosmarinus officinalis* (Alecrim). **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 1, p. 60-81, 2019. Disponível em: http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v11n1a06.pdf. Acesso em: 10 dez. 2023.

DA SILVA, M. A.; DE OLIVEIRA, S. J.; BELLA, L. M.; OLIVEIRA, C. R. Avaliação do efeito prebiótico de hidrolatos sobre *Staphlylococcus* spp. presente na microbiota cutânea. **Revista Brasileira de Ciências Biomédicas**, v. 1, n. 1, p. 7-7, 2020. Disponível em: https://rbcbm.com.br/journal/index.php/rbcbm/article/download/7/11. Acesso em: 08 nov. 2023.

DE MORAIS, Lilia Aparecida Salgado. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira,** Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. S3299-S3302, ago. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Lilia-Morais/publication/267792558_INFLUENCIA_DOS_FATORES_ABIOTICOS_NA_COMPOSICAO_QUIMICA_DOS_OLEOS_ESSENCIAIS/links/564613f308ae451880aa2e11/INFLUENCIA-DOS-FATORES-ABIOTICOS-NA-COMPOSICAO-QUIMICA-DOS-OLEOS-ESSENCIAIS.pdf. Acesso em: 08 nov. 2023.

DE REZENDE, F. M.; ROSADO, D.; MOREIRA, F. A.; DE CARVALHO, W. R. S. Vias de síntese de metabólitos secundários em plantas. **Laboratório de Ensino de Botânica**, v. 93, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carolina-Kleingesinds/publication/324744075_Sinalizacao_entre_plantas_e_bacterias/links/5adfdf970f7e9b285945e501/Sinalizacao-entre-plantas-e-bacterias.pdf#page=93. Acesso em: 12 nov. 2023.

DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 14, p. 389-399, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/pDztw6sV5YYJCDSKPJJjFTP/. Acesso em: 12 nov. 2023.

DIAS, Sophya de Andrade**. Polímero ativo obtido com o óleo essencial da *Lavandula dentata L*. encapsulado em PMMA**. 2019. 54 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: https://bdm.unb.br/handle/10483/28393. Acesso em: 02 abr. 2024.

DOS SANTOS, A. C.; DOS ANJOS, S. S. N.; BRAGA, M.; VIANA, N. M.; SOARES, I. P. Aplicação industrial de óleos vegetais em biocombustível: um estudo prospectivo e análise de sinais para apontar tendências de mercado. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 39, n. 2, p. 26995, 2022. Disponível em: https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/download/26995/15045. Acesso em: 02 dez. 2023.

DURIGON, J; MADEIRA, N. R.; KINUPP, V. F. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC): da construção de um conceito à promoção de sistemas de produção mais diversificados e resilientes. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 268-291, 2023. Disponível em: https://revista.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/23722. Acesso em: 10 ago. 2024.

ECHEVERRIA, R. M; MABOTE, L. R.; DOS SANTOS, J. C. Óleos essenciais: uma revisão de evidências científicas para o enfrentamento da pandemia. **REVISE-Revista Integrativa em Inovações Tecnológicas nas Ciências da Saúde**, v. 9, p. 361-378, 2022. Disponível em: https://periodicos.ufrb.edu.br/index.php/revise/article/download/2620/1656. Acesso em: 02 dez. 2023.

EL ABDALI, Y.; AGOUR, A.; ALLALI, A.; BOURHIA, M.; EL MOUSSAOUI, A.; ELOUTASSI, N.; SALAMATULLAH, A. M.; ALZAHRANI, A.; OUAHMANE, L.; ABOUL-SOUD, M. A. M.; GIESY, J. P.; BOUIA, A. *Lavandula dentata L.*: phytochemical analysis, antioxidant, antifungal and insecticidal activities of its essential oil. **Plants**, v. 11, n. 3, p. 311, 2022. Disponível em: https://www.mdpi.com/2223-7747/11/3/311/pdf. Acesso em: 05 dez. 2023.

EL-AKHAL, F.; RAMZI, A.; FARAH, A.; EZ ZOUBI, Y.; BENBOUBKER, M.; TAGHZOUTI, K.; EL OUALI LALAMI, A. Chemical composition and larvicidal activity of *Lavandula angustifolia* ssp. *angustifolia* and *Lavandula dentata* spp. dentata essential oils against *Culex pipiens* larvae, vector of West Nile virus. **Psyche: A Journal of Entomology**, v. 2021, p. 1-7, 2021. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1155/2021/8872139. Acesso em: 02 dez. 2023.

ELSEBAI, M. F.; ALBALAWI, M. A. Essential oils and COVID-19. **Molecules**, v. 27, n. 22, p. 7893, 2022. Disponível em: https://www.mdpi.com/1946780. Acesso em: 21 out 2024.

ERSOY, S.; TÜREYEN, A.; KOCABIYIK, A.; KARAKAYA, Y. A. The effect of geraniol dressing obtained from rose oil wound healing in diabetic rats. **Eastern Journal of Medical Sciences**, v. 7, n. 2, p. 29-36, 2022. Disponível em: https://mansapublishers.com/index.php/ejms/article/download/3219/2708. Acesso em: 02 out. 2023.

ETTRE, L. S. The Kováts retention index system. **Analytical Chemistry**, v. 36, p. 31A-41A, 1964.

FERREIRA, G. D. S.; DA SILVA, D. J.; ZANATA, L.; SOUZA, A. G.; FERREIRA, R. R.; ROSA, D. S. Antimicrobial cotton wipes functionalized with *Melaleuca alternifolia* Pickering emulsions stabilized with cellulose nanofibrils. **Carbohydrate Polymer Technologies and Applications**, v. 3, p. 100208, 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666893922000263. Acesso em: 10 dez. 2023.

FRANCEZON, N.; STEVANOVIC, T. Chemical composition of essential oil and hydrosol from *Picea mariana* bark residue. **BioResources**, v. 12, n. 2, p. 2635-2645, 2017. Disponível em: https://jtatm.textiles.ncsu.edu/index.php/BioRes/article/view/BioRes_12_2_2635_Francezon_Chemical_Composition_Essential_Oil_Picea/5132. Acesso em: 16 de jan. 2024.

FRANCISCONI, R. S.; HUACHO, P. M. M.; TONON, C. C.; BORDINI, E. A. F.; CORREIA, M. F.; SARDI, J. D. C. O.; SPOLIDORIO, D. M. P. Antibiofilm efficacy of tea tree oil and of its main component terpinen-4-ol against *Candida albicans.* **Brazilian oral research**, v. 34, p. e050, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bor/a/6p93T6MRVHTJDXhyvXNW4Vk/?lang=en&format=html. Acesso em: 10 dez. 2023.

FRANZENER, G.; DA SILVA MARTINEZ-FRANZENER, A.; STANGARLIN, J. R.; CZEPAK, M. P.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S. Atividades antibacteriana, antifúngica e indutora de fitoalexinas de hidrolatos de plantas medicinais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 1, p. 29-38, 2007. Disponível em: < https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744083004.pdf> Acesso em: 11 de dez. 2023.

FURLAN, V.; BREN, U. *Helichrysum italicum*: From extraction, distillation, and encapsulation techniques to beneficial health effects. **Foods**, v. 12, n. 4, p. 802, 2023. Disponível em: https://www.mdpi.com/2304-8158/12/4/802/pdf. Acesso em: 10 ago. 2024.

GARZOLI, S.; PETRALITO, S.; OVIDI, E.; TURCHETTI, G.; MASCI, V. L.; TIEZZI, A.; PAOLICELLI, P. *Lavandula* x *intermedia* essential oil and hydrolate: Evaluation of chemical composition and antibacterial activity before and after formulation in nanoemulsion. **Industrial crops and products**, v. 145, p. 1-9, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669019310787. Acesso em 12 dez. 2023.

GONZALES, A. A. C. **Micropropagação de *Melaleuca alternifolia*: efeitos de 6-benzylaminopurine e do comprimento de onda fornecidos por diodos emissores de luz**. 2023. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados) – Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/18229. Acesso em: 03 abr. 2024.

GRZESZCZUK, M.; STEFANIAK, A.; PACHLOWSKA, A. Biological value of various edible flower species. **Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus,** v. 15, n. 2, p. 109-119, 2016. Disponível em: https://bibliotekanauki.pl/articles/11543346.pdf. Acesso em: 10 dez. 2023.

HAJHASHEMI, V.; GHANNADI, A.; SHARIF, B. Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill. **Journal of ethnopharmacology**, v. 89, n. 1, p. 67-71, 2003. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874103002344. Acesso em: 10 abr. 2023.

HAMMER, K. A.; CARSON, C. F.; RILEY, T. V. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. **Journal of Applied Microbiology**, v. 86, n. 6, p. 985-990, 1999. Disponível em: https://academic.oup.com/jambio/article-pdf/86/6/985/47291870/jambio0985.pdf. Acesso em: 05 maio 2024.

HÉRAL, B.; STIERLIN, É.; FERNANDEZ, X.; MICHEL, T. Phytochemicals from the genus *Lavandula*: A review. **Phytochemistry Reviews**, v. 20, p. 751-771, 2021. Disponível em: https://idp.springer.com/authorize/casa?redirect_uri=https://link.springer.com/article/10.1007/s11101-020-09719-z&casa_token=_R_33rAZzy4AAAAA:fLG0vBvqfBbV11oeXu0e_-

BJOoKUVNJKVSZniABFCzMwcSpLuMLKgrcZf9DeGDquJNOLUgLDtV0fjhAoew. Acesso em: 10 dez. 2023.

HUANG, A. C.; OSBOURN, A. Plant terpenes that mediate below-ground interactions: prospects for bioengineering terpenoids for plant protection. **Pest Management Science**, **Sussex,** v. 75, p. 2368-2377, 2019. Disponível em: https://scijournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ps.5410. Acesso em: 04 dez. 2023.

International Organization for Standardization.; ***ISO* 4730:1996**. Aromatic natural raw materials - Vocabulary; International Organization for Standardization: Genebra, 2021.

International Organization for Standardization.; ***ISO 9235:2021***. Aromatic natural raw materials - Vocabulary; International Organization for Standardization: Genebra, 2021.

ISMAIL, S. M.; HASSAN, N. A.; WAHBA, T. F.; SHAKER, N. Chemical composition and bioactivities of *Melaleuca alternufolia* essential oil and its main constituents against *Spodoptera littoralis*. **Bulletin of the National Research Centre**, *46*(1), 157. Disponível em: https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s42269-022-00850-9.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

JAKUBCZYK, K.; TUCHOWSKA, A.; JANDA-MILCZAREK, K. Plant hydrolates - Antioxidant properties, chemical composition and potential applications. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 142, p. 112033, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332221008167. Acesso em: 14 nov. 2023.

JANZANTTI; N. S.; FRANCO; M. R. B.; LANÇAS, F. M. Identificação de Compostos Voláteis de Maçãs (*Malus domestica*) Cultivar Fuji, por Cromatografia Gasosa–Espectrometria de Massas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, p. 164-171, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cta/a/n8g3YZgsVbSvPQLBn5Q6nqy/. Acesso em: 05 nov. 2023.

JUERGENS, U. R.; STÖBER, M.; SCHMIDT-SCHILLING, L.; KLEUVER, T.; VETTER, H. Antiinflammatory effects of euclyptol (1.8-cineole) in bronchial asthma: inhibition of arachidonic acid metabolism in human blood monocytes ex vivo. **European Journal of Medical Research**, v. 3, p. 407-412, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Uwe-Juergens/publication/13547736_Antiinflammatory_effects_of_euclyptol_18-cineole_in_bronchial_asthma_inhibition_of_arachidonic_acid_metabolism_in_human_blood_monocytes_ex_vivo/links/53d966180cf2a19eee869fe4/Antiinflammatory-effects-of-euclyptol-18-cineole-in-bronchial-asthma-inhibition-of-arachidonic-acid-metabolism-in-human-blood-monocytes-ex-vivo?origin=journalDetail&_tp=eyJwYWdlIjoiam91cm5hbERldGFpbCJ9. Acesso em: 10 nov. 2023.

KARBACH, J.; EBENEZER, S.; WARNKE, P. H.; BEHRENS, E.; AL-NAWAS, B. Antimicrobial effect of Australian antibacterial essential oils as alternative to common antiseptic solutions against clinically relevant oral pathogens. **Clinical Laboratory**, v. 61, n. 1-2, p. 61-8, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Bilal-Al-Nawas/publication/274090943_Antimicrobial_Effect_of_Australian_Antibacterial_Essential_Oils_as_Alternative_to_Common_Antiseptic_Solutions_against_Clinically_Relevant_Oral_Pathogens/links/56549d4b08ae4988a7b04d34/Antimicrobial-Effect-of-Australian-Antibacterial-Essential-Oils-as-Alternative-to-Common-Antiseptic-Solutions-against-Clinically-Relevant-Oral-Pathogens.pdf. Acesso em: 05 nov. 2023.

LEE, K. W.; CHANG, Y. Y; WU, X. F.; WANG, Y. C.; SHEN, M. H.; YEH, C.; ZHENG, Z. F.; WANG, J. J. Effectiveness of aroma-Tea Tree Oil and Eucalyptus oil in alleviating COVID-19 vaccine discomfort side effects. **Explore (NY)**, v. S1550-8307, n. 23, p. 00070-8, 2023. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550830723000708. Acesso em: 12 nov. 2023.

LI, X.; SHEN, D.; ZANG, Q.; QIU, Y.; YANG, X. Chemical components and antimicrobial activities of tea tree hydrosol and their correlation with tea tree oil. **Natural Product Communications**, v. 16, n. 9, p. 2021. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1934578X211038390. Acesso em: 12 nov. 2023.

LIAO, M.; XIAO, J. J.; ZHOU, L. J.; YAO, X.; TANG, F.; HUA, R. M.; WU, X. W.; CAO, H. Q. Chemical composition, insecticidal and biochemical effects of *Melaleuca alternifolia* essential oil on the *Helicoverpa armigera*. **Journal of Applied Entomology**, v. 141, n. 9, p. 721-728, 2017. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/jen.12397. Acesso em: 10 nov. 2023.

LIS-BALCHIN, M. **Lavender: the genus *Lavandula*.** 1. ed. New York: Taylor and Francis Inc., 2002. Disponível em: https://uodiyala.edu.iq/uploads/PDF%20ELIBRARY%20UODIYALA/EL34/Lavender%20%20The%20genus%20Lavandula.pdf. Acesso em: 10 maio 2023.

MACHADO, A. C. H. R.; SPÍNDOLA, D. G.; SILVA, V. R. L.; OLIVEIRA, C. R. Efeitos anti-idade dos óleos essenciais de lavanda, alecrim e melaleuca em fibroblastos dérmicos humanos. **Revista Científica de Estética e Cosmetologia**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2020a. Disponível em: https://rcec.com.br/journal/index.php/rcec/article/download/15/37. Acesso em: 02 dez. 2023.

MACHADO, I. R.; MENDES, K. R.; DE PAULA, A. R.; ARÉVALO, M. R.; SILVA, A. S.; BARATA, L. E. S. Priprioca (*Cyperus articulatus var. nodosus, Cyperaceae*) Hydrolate as Larvicidal against *Aedes aegypti*. **Biodiversidade Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 91-98, 2020b. Disponível em: http://revistaeletronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/download/1648/1188. Acesso em: 05 dez. 2023.

MAHANTA, B. P.; BORA, P. K.; KEMPRAI, P.; BORAH, G.; LAL, M.; HALDAR, S. Thermolabile essential oils, aromas and flavours: Degradation pathways, effect of thermal processing and alteration of sensory quality. **Food Research International**, v. 145, p. 110404, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996921003033. Acesso em: 08 dez. 2023

MARKET RESEARCH INTELLECT. Lavender essential oil extract market blooms: demand surges in wellness and cosmetics sectors. Disponível em: https://www.marketresearchintellect.com/pt/blog/lavender-essential-oil-extract-market-blooms-demand-surges-in-wellness-and-cosmetics-sectors/. Acesso em: 22 nov. 2024.

MANI, J. S.; JOHNSON, J. B.; HOSKING, H.; ASHWATH, N.; WALSH, K. B.; NEILSEN, P. M.; BROSZCZAK, D. A; NAIKER, M. Antioxidative and therapeutic potential of selected Australian plants: A review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 25, n. 268, p. 113580, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874120334681. Acesso em: 05 maio. 2024.

MARTINS, G. A., BICAS, J. L. Antifungal activity of essential oils of tea tree, oregano, thyme, and cinnamon, and their components. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 27, p. e2023071, 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bjft/a/6LZqrbHQ7GQfY7Cn76mpYMK/?format=pdf&lang=en. Acesso em: 05 set. 2024.

MASYITA, A.; SARI, R. M.; ASTUTI, A. D.; YASIR, B.; RUMATA, N. R.; EMRAN, T. B.; NAINU, F.; SIMAL-GANDARA, J. Terpenes and terpenoids as main bioactive compounds of essential oils, their roles in human health and potential application as natural food preservatives. **Food Chemistry: X**, v. 13, p. 100217, 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590157522000153. Acesso em: 02 dez. 2023.

MIGUEL, L. M. Tendências do uso de produtos naturais nas indústrias de cosméticos da França. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-15, 2011. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820171.pdf. Acesso em: 02 dez. 2023.

MINELLO, L.; SARTORI, V. C.; TOUGUINHA, L. B. A.; AGOSTINI, F.; MOURA, S.; SALVADOR, M. Estudo comparativo de diferentes métodos de extração de compostos bioativos de plantas alimentícias não convencionais (PANC). **Research, Society and Development,** v. 10, n. 17, p. e190101724210-e190101724210, 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/24210/21480. Acesso em: 02 dez. 2023.

MONTEIRO, M. H. D. A.; MACEDO, H. W. D.; SILVA JUNIOR, A. D.; PAUMGARTTEN, F. J. Óleos essenciais terapêuticos obtidos de espécies de

melaleuca (*Myrtaceae* Juss.). **Revista Fitos**, p. 19–32, v. 8, 31 mar. 2013. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/19213/4.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em: 05 dez. 2023.

MORAIS, L.; CONCEIÇÃO, G.; NASCIMENTO, J. Família Myrtaceae: Análise morfológica e distribuição geográfica de uma coleção botânica. **Agrarian Academy**, v. 1, n. 01, 2014. Disponível em: https://conhecer.org.br/ojs/index.php/agrarian/article/view/5222/5097. Acesso em: 02 dez. 2023.

MORI, N.; USUKI, T. Extraction of essential oils from tea tree (*Melaleuca alternifolia*) and lemon grass (*Cymbopogon citratus*) using betaine-based deep eutectic solvent (DES). **Phytochemical Analysis**, v. 33, n. 6, p. 831-837, 2022. Disponível em: https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/pca.3132. Acesso em: 12 nov. 2023.

NAJAFI-TAHER, R.; JAFARZADEH-KOHNELOO, A.; FARSANI, E. V.; RAYENI, M. N.; MOGHIMI, H. R.; EHSANI, A.; AMANI, A. A topical gel of tea tree oil nanoemulsion containing adapalene versus adapalene marketed gel in patients with acne vulgaris: a randomized clinical trial. **Archives of Dermatological Research**, v. 314, p. 1-7, 2022. Disponível em: https://idp.springer.com/authorize/casa?redirect_uri=https://link.springer.com/article/10.1007/s00403-021-02267-2&casa_token=HcyGt8avWFMAAAAA:iTDqusRYeDvMcq7mtMWgMt4BAeuT0wh12MzLzYuqjRLRvrFd_Ojo5XTbJsZ8afy5lz1r9NuLY1_Y3VLeWw. Acesso em: 05 dez. 2023.

NAZZARO, F.; FRATIANNI, F.; COPPOLA, R.; DE FEO, V. Essential oils and antifungal activity. **Pharmaceuticals**, v. 10, n. 4, p. 86, 2017. Disponível em: https://www.mdpi.com/1424-8247/10/4/86/pdf. Acesso em: 02 dez. 2023.

NEW DIRECTIONS AROMATICS. How Essential Oils Are Made. Disponível em: https://www.newdirectionsaromatics.com/blog/articles/how-essential-oils-are-made.html. Acesso em: 4 nov. 2024.

NUNES, L. V.; GIANNONI, J. A.; COSTA, A. G.; FERREIRA, A. C.; ROSSI, P. H. S.; FAVONI, S. P. G. Avaliação do conhecimento sobre plantas alimentícias não convencionais (panc) por meio de questionário da plataforma google forms aplicado à população. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, *[S. l.]*, v. 7, n. 7, p. 250–261, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i7.1682. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1682. Acesso em: 20 dez. 2023.

OZTURK, I.; TORNUK, F.; CALISKAN-AYDOGAN, O.; DURAK, M. Z.; SAGDIC, O. Decontamination of iceberg lettuce by some plant hydrosols. **LWT**, v. 74, p. 48-54, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643816303991?casa_to

ken=il6J3slLG4gAAAAA:p_jP6pvk9uVjps0j6_rHGBNyiUvxthtA2tm_-tlP7VelPl3cJF5sY20XOoQcq9xs5xB7bQdJAXA. Acesso em: 10 dez. 2023.

PERES, L. E. P. **Metabolismo secundário**. 26p. 2023. Disponível em: http://www2.ufpel.edu.br/biotecnologia/gbiotec/site/content/paginadoprofessor/uploadsprofessor/ce5449dfcf0e02f741a5af86c3c5ae9a.pdf?PHPSESSID=e32d8df36f08f86ef80010a253f33762. Acesso em: 28 maio 2024.

PÉREZ, G. S.; ZAVALA, S. M.; ARIAS, G. L.; RAMOS, L. M; Anti-inflammatory activity of some essential oils. **Journal of Essential Oil Research**, v. 23, n. 5, p. 38-44, 2011. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10412905.2011.9700480. Acesso em: 02 maio 2023.

PIXABAY. 2024. Disponível em: https://pixabay.com/pt/photos/lavanda-campo-roxa-flora%C3%A7%C3%A3o-planta-7304564/. Acesso em: 15 abr. 2024.

POHNERT, G. Medical Toxicology of Natural Substances. **Foods, Fungi, Medicinal Herbs, Plants, and Venomous Animals.** Angewandte Chemie International Edition, v. 48, p. 4278-4278, 2009. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=aTTBPedwFfAC&oi=fnd&pg=PA648&dq=Medical+Toxicology+of+Natural+Substances&ots=IcLIx4eoZ_&sig=myq4Hfn_NZVDKayZz6qAisOCtas. Acesso em: 05 dez. 2023.

PUBCHEM. National Center for Biotechnology Information. 2004. Disponível em: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov. Acesso em: 1 nov. 2023.

PRUSINOWSKA, R.; ŚMIGIELSKI, K.; STOBIECKA, A.; KUNICKA-STYCZYŃSKA, A. Hydrolates from lavender (*Lavandula angustifolia*)–their chemical composition as well as aromatic, antimicrobial and antioxidant properties. **Natural product research**, v. 30, n. 4, p. 386-393, 2016. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14786419.2015.1016939. Acesso em: 05 out. 2023.

RAO, B. R. R. Hydrosols and water-soluble essential oils of aromatic plants: Future economic products. **Indian Perfum**, v. 56, p. 29-33, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Br-Rajeswara-Rao/post/What_solvent_and_concentration_is_suitable_to_solve_volatile_oil_in_water_without_affecting_germination_and_plant_growth/attachment/59d639a1c49f478072ea6264/AS%3A273718834597892%401442271064533/download/Hydrosols-Ind+Perf.pdf. Acesso em: 10 maio 2023.

RAO, B. R. R.; Hydrosols and Water-Soluble Essential Oils: Their Medicinal and Biological Properties. **Recent Progress in Medicinal Plants, 1st ed.; Govil, JN, Bhattacharya, S., Eds**, p. 119-141, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/270281550_Hydrosols_and_Water-Soluble_Essential_Oils_Their_Medicinal_and_Biological_Properties. Acesso em: 11 dez. 2023.

RIYANKATI, B; HADI, S; HANDAYANI, S. S. Characterization and Chemical Composition Analysis of Tea Tree (*Melaleuca alternifolia*) Leaf Hydrosols Growing on Lombok Island. **Journal Penelitian Pendidikan IPA**, v. 8, n. 1, p. 119-123, 2022. Disponível em: https://www.academia.edu/download/80292537/941.pdf. Acesso em: 25 maio. 2023.

SAFARI GARDEN. 2024. Disponível em: https://safarigarden.commercesuite.com.br/muda-de-melaleuca-leucadendron. Acesso em: 15 abr. 2024.

SAMADI, Z.; JANNATI, Y.; HAMIDIA, A.; MOHAMMADPOUR, R. A.; HESAMZADEH, A. The effect of aromatherapy with lavender essential oil on sleep quality in patients with major depression. **Journal of Nursing and Midwifery Sciences**, v. 8, n. 2, p. 67-73, 2021. Disponível em: https://www.sid.ir/FileServer/JE/H50001020210201. Acesso em: 02 dez. 2023.

SANTIAGO, J. de A.*;* CARDOSO, M. D. G.; BATISTA, L. R.; SANTIAGO, W. D.; PASSAMANI, F. R. F.; RODRIGUES, L. M. A.; NELSON, D. L; Effect of the essential oils from *Melaleuca alternifolia*, *Melaleuca quinquenervia* and *Backhousia citriodora* on the synthesis of ochratoxin A by *Aspergillus niger* and *Aspergillus carbonarius* isolated from tropical wine grapes. **Journal of Food Science and Technology**, v. 55, n. 1, p. 418-423, 2018. Disponível em: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13197-017-2857-4.pdf. Acesso em: 05 dez. 2023.

SAVANI, E. C.; SALVI, C. P. P.; DE MELO, A.; JÚNIOR, A. S. Avaliação da atividade antifúngica do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel sobre isolado clínico de *Candida albicans*. **Infarma-Ciências Farmacêuticas**, v. 33, n. 3, p. 276-282, 2021. Disponível em: https://scholar.archive.org/work/c56ecgq3lzdc5gqnnenimtwa4e/access/wayback/http://www.revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=download&path%5B%5D=2844&path%5B%5D=pdf. Acesso em: 06 out. 2023.

SHABIR, G. A. Method development and validation for the GC-FID assay of *p*-cymene in tea tree oil formulation. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v.15, n. 39(3-4), p. 681-4, 2005. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0731708505002761. Acesso em: 02 dez. 2023.

SHARIFI-RAD, J. SALEHI, B.; VARONI, E. M.; SHAROPOV, F.; YOUSAF, Z.; AYATOLLAHI, S. A.; AYATOLLAHI, S. A.; KOBARFARD, K.; SHARIFI-RAD, M.; AFDJEI, M. H.; SHARIFI-RAD, M.; IRITI, M. Plants of the *Melaleuca* Genus as Antimicrobial Agents: From Farm to Pharmacy. **Phytotherapy Research**, v. 31, n. 10, p. 1475-1494, 2017. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ptr.5880. Acesso em: 02 dez. 2023.

SHEPHERD, M.; SAVINS, D.; DOWELL, A.; MORROW, S.; ALLEN, G.; SOUTHWELL, I. Ecotype variation of methyl eugenol content in tea tree

(*Melaleuca alternifolia* and *Melaleuca linariifolia*). **Chemistry & Biodiversity**, v. 14, n. 11, 2017. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/cbdv.201700278. Acesso em: 05 dez. 2023.

SILVA, S. R.; DEMUNER, A. J.; BARBOSA, L. D. A.; CASALI, V. W. D.; NASCIMENTO, E. A.; PINHEIRO, A. L. Efeito do estresse hídrico sobre características de crescimento e a produção de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 5, p. 1363-1368, 2002. Disponível em: https://www.academia.edu/download/68970289/1790.pdf. Acesso em: 02 dez. 2023.

SILVEIRA, J. C.; BUSATO, N.; COSTA, A.; JUNIOR, E. C. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 2038-2052, 2012. Disponível em: https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3767/3657. Acesso em: 05 dez. 2023.

SINGH, J.; NARWARIA, U. S. Evaluation of anti-inflammatory action of *Melaleuca bracteata* F. Muell. leaf extract. **Journal of Pharmacology and Biomedicine**, v. 5, n. 3, p. 319-325, 2021. Disponível em: https://paper.researchbib.com/view/paper/334928. Acesso em: 05 out. 2023.

SOUSA, E. T.; RODRIGUES, F. D. M.; MARTINS, C. C.; DE OLIVEIRA, F. S.; PEREIRA, P. A. D. P.; DE ANDRADE, J. B. Multivariate optimization and HS-SPME/GC-MS analysis of VOCs in red, yellow and purple varieties of *Capsicum chinense* sp. peppers. **Microchemical Journal**, v. 82, n. 2, p. 142-149, 2006. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026265X06000117?casa_token=p5ZlY6jC1egAAAAA:crMe1P3liNjDLrKyd__vrEzo-BY6_9hRO1zcRLQIdt-HKxEsFaU9W5LGvkdIPsHPPsZjAdVedaM. Acesso em: 12 dez. 2023.

THEIS, J. D. S.; HEIDEN, G.; DURIGON, J.; MAUCH, C. R. Mais desperdiçadas do que desconhecidas: partes alimentícias não convencionais na agricultura familiar. In: **Congresso De Iniciação Científica.** 10º Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão**,** 2018, Pelotas. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2018/CA_04423.pdf. Acesso em: 10 nov. 2023.

THOMSEN, P. S.; JENSEN, T. M.; HAMMER, K. A.; CARSON, C. F.; MØLGAARD, P.; RILEY, T. V. Survey of the antimicrobial activity of commercially available Australian tea tree (*Melaleuca alternifolia*) essential oil products in vitro. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 17, n. 9, p. 835-841, 2011. Disponível em: https://researchportal.murdoch.edu.au/view/pdfCoverPage?instCode=61MUN_INST&filePid=13136996140007891&download=true. Acesso em: 12 dez. 2023.

TOMELERI, João Otávio Poletto. **Viabilidade técnica e econômica da recuperação energética da biomassa residual da extração do óleo de melaleuca.** 2023. Tese (Doutorado em Planejamento e Uso de Recursos

Renováveis) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/17672. Acesso em: 08 abr. 2024.

VAN DEN DOOL, H.; KRATZ, P. A. Generalization of the Retention Index System including linear temperature programmed gas-liquid partition chromatography. **Journal of Chromatography A**, v. 11, p. 463-471, 1963. Disponível em: https://worldveg.tind.io/record/1766/. Acesso em 06 out. 2023.

VUKO, E.; DUNKIĆ, V.; RUŠČIĆ, M.; NAZLIĆ, M.; MANDIĆ, N.; SOLDO, B.; ŠPRUNG, M.; FREDOTOVIĆ, Ž.; Chemical composition and new biological activities of essential oil and hydrosol of *Hypericum perforatum L*. ssp. *veronense* (Schrank) H. Lindb. **Plants**, v. 10, n. 5, p. 1014, 2021. Disponível em: https://www.mdpi.com/2223-7747/10/5/1014/pdf. Acesso em: 16 nov. 2023

WAWRZYŃCZAK, K.; SADOWSKA, B.; WIĘCKOWSKA-SZAKIEL, M.; KALEMBA, D. Composition and Antimicrobial Activity of *Myrica gale L.* Leaf and Flower Essential Oils and Hydrolates. **Records of Natural Products**, v. 15, n. 1, 2021. Disponível em: http://acgpubs.org/doc/20200915091638A4-190-RNP-2004-1628.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

YANG, J. Y.; TANG, M. M.; ZHOU, X. M.; MA, Q. H.; LI, S.; CHEN, W. K.; AO, F.; XUE, M. H.; CHEN, G. Y. Monoterpenoid glycoside derivatives from *Melaleuca alternifolia*. **Biochemical systematics and ecology**, v. 92, p. 104091, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305197820301745. Acesso em: 05 dez. 2023.

ZACHARIAS, A. O.; CARVALHO, H. M. G; MADEIRA, N. R. **Hortaliças PANC: segurança alimentar e nicho de mercado**. Brasília, DF: Embrapa: Sebrae, 2021. 11 p. Disponível em: https://www.sidalc.net/search/Record/dig-infoteca-e-doc-1135221/Description. Acesso em: 05 dez. 2023.

ZAREI-GHANAVATI, S.; NOOGHABI, M. J.; ZAMANI, G. Comparison of the effect of tea tree oil shampoo with regular eyelid shampoo in meibomian gland dysfunction treatment. **American Journal of Ophthalmology**, v. 229, p. 45-51, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002939421002002?casa_token=hQFTumZhutwAAAAA:oZQdpvXNrxEFfnaua-yQZe9f9GcL7dSKXDRTWXjNPurhyXhO_0UOfccw43quOTPKCvNT6mcBFR0. Acesso em: 02 out. 2023.

ZEKRI, N.; HANDAQ, N.; EL CAIDI, A.; ZAIR, T.; EL BELGHITI, M. Insecticidal effect of *Mentha pulegium* L. and *Mentha suaveolens* Ehrh. hydrosols against a pest of citrus, *Toxoptera aurantii* (Aphididae). **Research on Chemical Intermediates**, v. 42, p. 1639-1649, 2016. Disponível em: https://idp.springer.com/authorize/casa?redirect_uri=https://link.springer.com/article/10.1007/s11164-015-2108-0&casa_token=eEDwv_yYlgwAAAAA:KwLGeCvdUq6LCw4D1Xo81xozHk1fsnd

sjhs8mXmkQuVE4AetweWQ4hXTjJmVTAwS-3KTIkiObEcOKVWv_Q. Acesso em: 02 dez. 2023.