

UTILIZAÇÃO DA MELALEUCA PARA A PRODUÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Beatriz Franco Lima Pauletti¹
João Pedro Rosin Cardoso²
Leandra Regina Semensato³
Keyla de Oliveira Ribeiro Miguel⁴
João Antônio Gonçalves e Silva⁵

101

Resumo: A crescente demanda por alternativas sustentáveis no agronegócio tem intensificado o interesse pelo cultivo de espécies vegetais produtoras de metabólitos secundários de elevado valor agregado, em especial os óleos essenciais. Esses compostos apresentam ampla aplicabilidade nos setores farmacêutico, cosmético e agrícola, além de potenciais funções no controle biológico de fitopatógenos. Nesse contexto, a *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae) destaca-se como espécie de interesse econômico e terapêutico, cujo óleo essencial é caracterizado pela alta concentração de terpinen-4-ol, composto associado a propriedades antifúngicas e antibacterianas. Embora consolidada em países como a Austrália, a cadeia produtiva da melaleuca permanece incipiente no Brasil, em grande parte devido à carência de informações técnico-científicas sobre propagação, manejo agrônomo e viabilidade econômica, o que constitui um entrave à expansão de seu cultivo. O presente estudo teve como objetivo analisar o potencial agrônomo e econômico da *M. alternifolia* no contexto brasileiro, destacando suas exigências de cultivo, possibilidades de aproveitamento integral da biomassa e perspectivas de inserção em sistemas produtivos diversificados. A metodologia empregada consistiu em revisão bibliográfica sistemática em bases nacionais e internacionais, contemplando estudos sobre composição química do óleo essencial, práticas de manejo cultural, análises de custo de produção e experiências de países produtores. Adicionalmente, foram consideradas evidências de reaproveitamento de subprodutos da destilação, como a água residual contendo aproximadamente 2% de óleo emulsificado. A fundamentação teórica pautou-se na importância dos óleos essenciais enquanto recursos estratégicos para a sustentabilidade agrícola e geração de renda em propriedades rurais, articulando aspectos fisiológicos, químicos e econômicos. Os resultados da análise indicam que a *M. alternifolia* apresenta elevado potencial para consolidação como cultura alternativa no Brasil, em virtude de sua ampla aplicabilidade, viabilidade técnica e perspectiva de inserção em regiões com tradição no uso de plantas medicinais. Dessa forma, a espécie configura-se como alternativa promissora para diversificação agrícola em bases sustentáveis.

Palavras-chave: Plantas Medicinais. Antibactericida. Arraste a vapor. Terpenos. Tea Tree Oil.

¹ Discente do curso de Bacharelado em Agronomia da UniGoiás. Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-7765-0700>. E-mail: e-mail.

² Discente do curso de Bacharelado em Agronomia da UniGoiás. Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-0015-3843>. E-mail: e-mail. (caso haja outras informações que o discente ache pertinente, pode-se inserir, desde que não ultrapasse 5 linhas).

³ Professora Adjunto da UniGoiás. Doutor/a em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás. Mestre/a em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4433195592392786>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3961-6051>. E-mail: leandra.regina@unigoias.com.br.

⁴ Professora Adjunto da UniGoiás. Doutor/a em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás. Mestre/a em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3640042461439305>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5869-1903>. E-mail: keyla.miguel@unigoias.com.br.

⁵ Professor Adjunto da UniGoiás. Doutor/a em Ciências Agrárias - Agronomia pelo Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde. Mestre/a em Zootecnia pelo Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4944835015661648>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5121-1930>. E-mail: joao.silva@unigoias.com.br.

ESSENTIAL OIL PRODUCTION AND APPLICATIONS OF *MELALEUCA ALTERNIFOLIA*

Abstract: The growing demand for sustainable alternatives in agribusiness has intensified interest in the cultivation of plant species that produce high-value secondary metabolites, particularly essential oils. These compounds have wide applications in the pharmaceutical, cosmetic, and agricultural sectors, as well as potential roles in the biological control of phytopathogens. Within this context, *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae), commonly known as tea tree, stands out as a species of significant economic and therapeutic interest. Its essential oil is characterized by a high concentration of terpinen-4-ol, a compound associated with well-documented antifungal and antibacterial properties. Although the production chain of tea tree oil is well established in countries such as Australia, its cultivation in Brazil remains incipient, mainly due to the scarcity of technical and scientific information regarding propagation, agronomic management, and economic feasibility, which limits the expansion of this crop. The present study aimed to analyze the agronomic and economic potential of *M. alternifolia* in the Brazilian context, emphasizing its cultivation requirements, opportunities for full biomass utilization, and prospects for integration into diversified production systems. The methodology consisted of a systematic literature review using national and international databases, focusing on studies addressing the chemical composition of the essential oil, crop management practices, cost-benefit analyses, and production experiences from leading producing countries. Additionally, evidence of by-product valorization was considered, particularly the recovery of hydrosol (distillation water) containing approximately 2% emulsified oil. The theoretical framework was based on the strategic importance of essential oils as high-value bioproducts for agricultural sustainability and income generation in rural communities, integrating physiological, chemical, and economic aspects. The findings indicate that *M. alternifolia* presents strong potential to be consolidated as an alternative crop in Brazil, owing to its broad applicability, technical feasibility, and the opportunity for introduction in regions with a tradition of medicinal plant use. Therefore, this species represents a promising option for agricultural diversification under sustainable production systems.

KEYWORDS: Medicinal plants. Antibacterial. Steam distillation. Terpenes. Tea tree oil

1. INTRODUÇÃO

As plantas medicinais representam fontes relevantes de compostos naturais biologicamente ativos, utilizados em diferentes setores, como culinária, perfumaria, cosméticos e, sobretudo, na prevenção e no tratamento de doenças (SOUZA et al., 2010). Entre essas espécies, destaca-se a *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae), popularmente conhecida como tea tree ou árvore-do-chá, nativa da Austrália e amplamente reconhecida por seu óleo essencial de propriedades antifúngicas, bactericidas e antimicrobianas (NEPOMUCENO et al., 2020; DUARTE et al., 2023). Este óleo contém mais de cem compostos, dos quais se sobressaem o terpinen-4-ol, o γ -terpineno e o α -terpineno, considerados os principais responsáveis por seus efeitos terapêuticos.

Historicamente, o químico australiano Arthur Ramon Penfold foi pioneiro nos estudos sobre os óleos essenciais de plantas nativas australianas, demonstrando que o óleo da melaleuca possuía ação antimicrobiana até onze vezes mais potente que a do fenol, principal antisséptico utilizado até a década de 1930. Tal descoberta impulsionou o interesse científico e comercial pelas plantas medicinais e seus derivados (NEPOMUCENO; PIETROBON, 2020).

Os óleos essenciais, especialmente o da melaleuca, apresentam elevado valor agregado e ampla aplicação nas indústrias farmacêutica, cosmética, química e de higiene pessoal (SOUZA et al., 2010). O setor cosmético, em especial, tem registrado forte crescimento no Brasil e no mundo, intensificando a demanda por matérias-primas naturais, empregadas tanto em formulações medicamentosas e de higiene quanto em produtos de aromaterapia, fragrâncias e agentes inseticidas (PINHEIRO et al., 2021). Contudo, a maior parte dos óleos essenciais utilizados no país é importada, elevando os custos de produção nacional.

Apesar do potencial econômico, o Brasil conta atualmente com menos de 100 hectares cultivados com melaleuca, o que contrasta com a Austrália, maior produtora mundial, que concentra mais de 3 mil hectares cultivados e responde por cerca de 80% da produção global (TOMELERI, 2023). Ressalta-se, ainda, que o cultivo da melaleuca apresenta vantagens agrônômicas, como alta longevidade produtiva, possibilidade de até três colheitas anuais e aproveitamento de subprodutos como a água emulsificada, fatores que contribuem para sua viabilidade econômica (CASTRO et al., 2005).

Diante do cenário exposto, o presente trabalho tem como objetivos compreender as vantagens econômicas da produção da melaleuca e de seu óleo essencial, analisar seus benefícios sustentáveis e sociais, descrever suas principais características botânicas e agrônômicas, bem como apresentar seus usos e aplicações.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho adotou uma abordagem qualitativa, visando compreender e interpretar informações relacionadas ao aproveitamento dos subprodutos da *Melaleuca alternifolia* na produção de óleos essenciais, com foco em suas implicações econômicas, sociais e sustentáveis. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e descritiva, realizada a partir da análise de artigos científicos e outras fontes acadêmicas pertinentes ao tema.

As técnicas utilizadas incluíram análise de conteúdo e levantamento de dados em bases científicas como Scielo e Google Acadêmico. Foram selecionados estudos relevantes que abordassem as características, os subprodutos e as aplicações da melaleuca, com ênfase em sua importância para os setores silvicultural e industrial.

Por se tratar de uma revisão bibliográfica, a pesquisa não contou com participantes diretos, limitando-se à análise da literatura disponível. O recorte temporal contemplou publicações entre os anos de 2005 e 2024, abrangendo aproximadamente duas décadas de produção científica sobre o tema. Esse intervalo permitiu a inclusão tanto de estudos clássicos que fundamentam o

conhecimento da cultura e do óleo essencial de melaleuca, quanto de pesquisas recentes que trazem avanços técnicos e atualizações de mercado, garantindo a atualidade dos dados analisados. Já o recorte espacial englobou informações globais, com atenção especial ao contexto brasileiro.

Os dados foram coletados por meio da consulta a artigos científicos publicados em revistas indexadas, utilizando palavras-chave como “melaleuca”, “subprodutos”, “óleos essenciais”, “sustentabilidade” e “mercado”. Esses instrumentos permitiram a construção de uma base sólida para discutir o tema de forma abrangente e fundamentada.

3. Referencial Teórico

3.1 Óleos Essenciais

O estudo dos óleos essenciais teve início no século XVII, com as primeiras análises químicas, e desde então muitas plantas passaram a ser exploradas comercialmente devido ao interesse em seus compostos aromáticos e medicinais. Esses óleos são formados por metabólitos secundários produzidos pelas plantas, geralmente com estrutura química complexa, baixo peso molecular e funções biológicas importantes, como defesa contra predadores, atração de polinizadores e proteção contra variações ambientais (SOUZA et al., 2010).

Os óleos essenciais são extraídos principalmente por meio de arraste a vapor, podendo ser obtidos a partir de diferentes órgãos vegetais, como flores, folhas, cascas, raízes, frutos ou sementes. Possuem ampla aplicação nas indústrias de perfumes, cosméticos, alimentos e medicamentos, sendo utilizados como aromas, fragrâncias ou fixadores. A comercialização pode ocorrer tanto na forma bruta quanto purificada, servindo como matéria-prima para grandes empresas internacionais (BIZZO et al., 2009).

3.2 Características da Melaleuca

O gênero *Melaleuca* contém aproximadamente 230 espécies, sendo a mais representativa *Melaleuca alternifolia*, nativa da Austrália. Trata-se de uma árvore de pequeno porte, geralmente encontrada em regiões pantanosas ou próximas a rios, podendo atingir até sete metros de altura (DA SILVA et al., 2019).

Pertencente à família Myrtaceae, a melaleuca cresce melhor em temperaturas entre 25°C e 32°C. Possui casca fina e fibrosa, folhas longas e pontiagudas que liberam aroma intenso quando maceradas, e flores brancas que florescem no verão (OLIVEIRA et al., 2015; NEPOMUCENO; PIETROBON, 2020).

O óleo essencial da melaleuca é rico em terpenos, especialmente monoterpenos e sesquiterpenos, com destaque para o terpinen-4-ol, que representa cerca de 70% do óleo e é responsável por propriedades antissépticas, antifúngicas, bactericidas, anti-inflamatórias, antivirais e inseticidas. Outros compostos importantes incluem γ -terpineno, α -terpineno, 1,8-cineol e α -terpineol, correspondendo a aproximadamente 15% da composição (OLIVEIRA et al., 2015; SILVA et al., 2019).

3.3 Manejo do Cultivo da Melaleuca e Extração do Óleo Essencial

A melaleuca apresenta facilidade de cultivo, sendo pouco atrativa para formigas devido às suas propriedades antimicrobianas. Seu ciclo produtivo pode durar até dez anos, com até três colheitas anuais (CASTRO et al., 2005). O manejo inclui adubação orgânica e mineral, irrigação regular, controle de formigas cortadeiras e retirada de brotações indesejadas.

A produção de mudas é um dos principais desafios. A multiplicação por sementes apresenta baixa eficiência devido ao tamanho reduzido, dificuldade de coleta e dormência natural (ANSELMINI et al., 2010; STUEPP et al., 2013). A estaquia é a alternativa mais viável, permitindo a produção de mudas homogêneas, econômicas e com preservação das características da planta-mãe. A nutrição mineral adequada, especialmente com nitrogênio, fósforo e potássio, é essencial para garantir o desenvolvimento das mudas (DUARTE et al., 2023).

A colheita deve ser realizada preferencialmente pela manhã, com processamento imediato. A extração do óleo ocorre por destilação a vapor, com decantação do óleo e reaproveitamento da água residual, que ainda contém cerca de 2% de óleo emulsificado. As folhas remanescentes podem ser utilizadas como adubo, reforçando a sustentabilidade da cultura (CASTRO et al., 2005; TOMELERI, 2023).

3.4 Economia da Melaleuca

O interesse comercial pela Melaleuca alternifolia iniciou entre 1920 e 1930, após estudos do químico Arthur Penfold, que demonstrou que o óleo essencial possuía ação antimicrobiana até 11 vezes superior ao fenol (NEPOMUCENO; PIETROBON, 2020). Estudos indicam que o cultivo é economicamente viável, com preço de venda do óleo superior ao custo de produção, possibilidade de replantio gradual e reaproveitamento da água residual, tornando a atividade lucrativa e sustentável, especialmente para pequenos e médios produtores (CASTRO et al., 2005).

Na Austrália, principal produtora mundial, os rendimentos variam de 150 a 270 kg de óleo por hectare (TOMELERI et al., 2023). No Brasil, apesar da produção ainda ser pequena, o país possui condições favoráveis para expansão, como variedade de climas, solos e tradição no uso de plantas medicinais (PINHEIRO et al., 2021).

3.5 Usos do Óleo Essencial de Melaleuca no Controle de Doenças de Plantas

Além de seu uso medicinal e cosmético, o óleo essencial de melaleuca apresenta atividade fitossanitária, atuando como fungicida e bactericida contra patógenos como *Macrophomina phaseolina*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium spp.* e *Xanthomonas axonopodis* (NEVES et al., 2021; OCTAVEUS et al., 2024). Seu mecanismo de ação envolve alteração da permeabilidade das membranas celulares dos patógenos, inibindo o crescimento micelial e promovendo colapso celular, tornando-o uma alternativa sustentável ao uso de defensivos químicos convencionais (MARTINS et al., 2010).

106

3.6 Outros Usos e Aplicações do Óleo Essencial de Melaleuca

O óleo essencial de melaleuca é estável, garantindo eficácia em produtos farmacêuticos e cosméticos (OLIVEIRA et al., 2015). Suas aplicações incluem:

Área	Atividades
Estética	Tratamentos de pele, limpeza facial, cuidados capilares
Odontologia	Antissépticos bucais, cremes dentais, controle de gengivite
Saúde	Cicatrização de feridas, ação antimicrobiana e anti-inflamatória
Aromaterapia	Inalação para alívio de estresse, ansiedade e apoio imunológico
Veterinária	Tratamento de infecções, produtos antiparasitários
Agricultura	Controle biológico de pragas e fungos
Agropecuária	Higienização de ambientes, controle natural de parasitas

Aquicultura	Tratamento de doenças fúngicas e bacterianas em peixes
Desenvolvimento de fármacos	Pesquisa de medicamentos antifúngicos, antibacterianos e cicatrizantes

Fonte: Adaptado de NEPOMUCENO; PIETROBON, 2020.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *Melaleuca alternifolia* é uma fonte significativa de compostos biologicamente ativos, cujo óleo essencial apresenta propriedades antifúngicas, bactericidas e antimicrobianas, com aplicações consolidadas nos setores farmacêuticos, cosméticos e de higiene pessoal. Apesar da produção ainda limitada no Brasil, a espécie demonstra elevado potencial econômico, com múltiplas colheitas anuais, viabilidade de propagação por estaquia e possibilidade de aproveitamento da água residual da destilação.

Além disso, o óleo essencial mostra-se eficaz no controle de doenças de plantas, representando alternativa sustentável aos defensivos químicos convencionais. A estabilidade química do óleo garante sua eficácia em diferentes formulações, reforçando seu potencial para o desenvolvimento de produtos agrícolas, farmacêuticos e cosméticos sustentáveis, consolidando a melaleuca como recurso estratégico para diversificação produtiva e geração de renda.

REFERÊNCIAS

- ANSELMINI, J. I.; BACKES, F. A. A. L.; TILLMANN, M. A. A. Produção de mudas de melaleuca por estaquia. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 12, n. 3, p. 270–275, set./dez. 2010. ISSN 1516-0572.
- BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 588–594, 2009. ISSN 0100-4042. DOI: 10.1590/S0100-40422009000300005.
- BIZZO, H. R.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais: mercado e perspectivas. **Revista Fitos**, v. 16, n. 1, p. 1–15, 2022. ISSN 2446-4775. DOI: 10.32712/2446-4775.2022.1123.
- BUENO, O. C.; MORINI, M. S. C.; PINHEIRO, D. A. Atividade inseticida de óleos essenciais sobre formigas cortadeiras. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 51, e69223, p. 1–10, 2021. ISSN 1983-4063. DOI: 10.1590/1983-40632021v5169223.
- CASTRO, H. G.; FERREIRA, F. A.; ALVARENGA, A. A.; CARDOSO, D. P. Análise econômica do cultivo e extração de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia*. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, n. 301, p. 825–835, set./dez. 2005. ISSN 1806-9126.

DUARTE, R. C.; OLIVEIRA, J. A.; SOUSA, T. C. Propagação vegetativa de melaleuca em diferentes substratos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 46, n. 3, p. 547–554, 2023. ISSN 1517-2201. DOI: 10.5935/rca.v46i3.10199.

MARTINS, P. M.; SILVA, C. S.; LIMA, A. R. Atividade antifúngica de óleos essenciais sobre fitopatógenos. **Summa Phytopathologica**, v. 36, n. 3, p. 234–239, 2010. ISSN 0100-5405. DOI: 10.1590/S0100-54052010000300009.

NEPOMUCENO, J. C.; PIETROBON, C. N. Histórico e perspectivas do uso de óleos essenciais no Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 22, n. 2, p. 250–259, 2020. ISSN 1983-084X. DOI: 10.1590/1983-084X2020220206.

NEVES, R. C.; ALMEIDA, V. F.; CARVALHO, T. A. Ação antifúngica de óleos essenciais no controle de patógenos de plantas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 16, n. 2, p. 123–134, 2021. ISSN 2236-7934.

OCTAVEUS, F.; SINGH, A.; MARTINS, G. Essential oils as alternatives to chemical fungicides: recent advances. **Journal of Applied Microbiology**, v. 136, n. 5, p. 1573–1587, 2024. ISSN 1365-2672. DOI: 10.1111/jam.16123.

OLIVEIRA, D. R.; LIMA, R. A.; MOURA, M. J. Potencial terapêutico e químico da melaleuca. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 101–110, 2015. ISSN 2446-4775.

PINHEIRO, A. P.; COSTA, L. M.; FIGUEIREDO, C. L. Crescimento do setor cosmético e demanda por óleos essenciais. **Revista Brasileira de Cosmetologia**, v. 33, n. 1, p. 45–53, 2021. ISSN 1806-7061.

SILVA, F. B.; ARAÚJO, T. L.; PEREIRA, D. Propriedades químicas e farmacológicas do óleo essencial de melaleuca. **Revista Saúde em Foco**, v. 6, n. 1, p. 77–85, 2019. ISSN 2316-2740.

SILVA, A. C.; SILVA, R. C.; VENTURA, C. R. Características morfológicas e químicas da melaleuca. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 13, n. 3, p. 256–264, 2019. ISSN 1982-8470. DOI: 10.18227/1982-8470ragro.v13i3.5689.

SOUZA, R. J.; MARTINS, L. C.; OLIVEIRA, P. Potencial de óleos essenciais no tratamento de doenças humanas. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 31, n. 2, p. 89–96, 2010. ISSN 1808-4532.

STUEPP, C. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S. Estaquia de melaleuca em diferentes condições ambientais. **Revista Ciência Florestal**, v. 23, n. 4, p. 707–714, 2013. ISSN 0103-9954. DOI: 10.5902/1980509812332.

TOMELERI, G. Produção mundial e cultivo de melaleuca: panorama e desafios. **Agroanalysis**, v. 43, n. 5, p. 28–35, 2023. ISSN 0002-1250.

Recebido: 30 de setembro de 2025

Aceito: 20 de outubro de 2025