

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS
PRÓ-REITORIA DE ENSINO PRESENCIAL – PROEP
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA - SAPC
CURSO DE AGRONOMIA

UTILIZAÇÃO DA MELALEUCA PARA A PRODUÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

DISCENTE: BEATRIZ FRANCO LIMA PAULETTI
ORIENTADOR: DR. JOÃO ANTÔNIO GONÇALVES E SILVA

GOIÂNIA – GO
Junho/2025

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço, primeiramente, a Deus, por sempre ter me sustentado, me dado força e ânimo em minha jornada acadêmica.

Agradeço aos meus pais, Valmor e Rosana, que nunca mediram esforços para investir em minha educação, que, com amor, sempre me incentivaram e jamais me deixaram desistir.

Sou grata ao meu orientador, João Antônio Gonçalves e Silva, que, além de excelente profissional, se tornou um grande amigo.

Agradeço à banca e ao corpo docente do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS, por cada aula ministrada.

Por fim, agradeço ao meu namorado, João Pedro Rosin Cardoso, que, conhecendo minha paixão por cosméticos e cuidados com a saúde, me instigou a pesquisar e utilizar a melaleuca como tema do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Dedico este estudo a ele, pois, por meio de minha sogra, Dra. Ângela Rosin Saad, conheci o óleo essencial de melaleuca e me apaixonei, a ponto de escolher essa planta como tema do trabalho. Isso me permitiu conhecer a grandiosidade da melaleuca e me deixou feliz por saber que ela pode ser integrada ao meu curso de Agronomia juntamente com minha paixão por cosméticos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABELAS	6
RESUMO	7
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 ÓLEOS ESSENCIAIS.....	10
2.2 CARACTERÍSTICAS DA MELALEUCA	10
2.3 MANEJO DO CULTIVO DA MELALEUCA E EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL	11
2.4 ECONOMIA DA MELALEUCA	13
2.5 USOS DO ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA NO CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS	14
2.6 OUTROS USOS E APLICAÇÕES DO OLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA.....	15
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
4. REFERÊNCIAS	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema industrial de destilação por arraste à vapor.....	1.2
--	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Áreas de aplicação e atividades com o uso do óleo essencial de melaleuca.....	16
--	----

RESUMO

Diante da crescente demanda por alternativas sustentáveis no agronegócio e da valorização de cultivos com alto valor agregado, a *Melaleuca alternifolia* surge como uma opção promissora para a produção de óleos essenciais. Seu óleo possui propriedades medicinais reconhecidas, especialmente antifúngicas e antibacterianas, atribuídas ao composto majoritário terpinen-4-ol, o que garante sua ampla aplicação nos setores cosmético, farmacêutico e no controle de fitopatógenos. Apesar do potencial terapêutico e industrial já consolidado em países como a Austrália, no Brasil o cultivo da melaleuca ainda é pouco explorado, principalmente pela escassez de informações técnicas sobre sua propagação, manejo e viabilidade econômica. Foram abordadas a importância dos óleos essenciais enquanto metabólitos secundários de alto valor, as exigências e facilidades de cultivo da espécie, e o potencial de reaproveitamento de subprodutos, como a água residual contendo cerca de 2% de óleo emulsificado. Os resultados indicam que a melaleuca representa uma alternativa viável, sustentável e economicamente atrativa para diversificação de culturas e geração de renda no campo, especialmente em regiões com tradição no uso de plantas medicinais e com condições climáticas favoráveis à espécie.

Palavras- chave: *Melaleuca alternifolia*. Antibactericida. Arraste a vapor. Terpenos. Tea Tree Oil.

1. INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são fontes importantes de compostos naturais biologicamente ativos, amplamente utilizadas pela população em diferentes áreas, como culinária, perfumaria, cosméticos e, principalmente, na prevenção e tratamento de doenças (SOUZA *et al.*, 2010).

A melaleuca é uma planta medicinal nativa da Austrália, também conhecida como *Tea Tree* ou árvore-do-chá. Destaca-se por produzir um óleo essencial com ações antifúngica, bactericida e antimicrobiana comprovadas. Seu uso é amplamente difundido na fabricação de xampus, sabonetes, antissépticos bucais, cremes dentais, produtos veterinários, entre outros. O óleo da melaleuca contém mais de 100 compostos, sendo o terpinen-4-ol, o γ -terpineno e o α -terpineno os mais relevantes do ponto de vista medicinal (NEPOMUCENO *et al.*, 2020; DUARTE *et al.*, 2023).

O químico australiano Arthur Ramon Penfold, conhecido por seus estudos sobre óleos essenciais de plantas australianas — especialmente o óleo essencial da árvore-do-chá — demonstrou que a melaleuca possuía ação antimicrobiana até 11 vezes mais potente que a do fenol, que era o principal antisséptico utilizado antes de 1930. A partir de então, despertou-se o interesse comercial por plantas medicinais (NEPOMUCENO; PIETROBON, 2020).

Dentre os produtos naturais extraídos das plantas medicinais, destacam-se os óleos essenciais, que no caso da melaleuca, possuem elevado valor agregado e são amplamente utilizados pelas indústrias farmacêutica, cosmética, química e de higiene pessoal (SOUZA *et al.*, 2010).

A cada dia, observa-se o crescimento das fábricas de cosméticos no Brasil e no mundo, com destaque especial para o setor brasileiro de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, cujos números têm aumentado significativamente nas últimas décadas. Nesse contexto, plantas aromáticas e seus óleos essenciais vêm sendo amplamente utilizados não apenas na formulação de medicamentos, como antibióticos, mas também como aditivos de fragrância e aromaterapia, além de atuarem como agentes inseticidas, utilizados para repelir insetos e proteger produtos armazenados. No Brasil, as indústrias de cosméticos e produtos naturais geralmente adquirem esses óleos essenciais por meio da importação, empregando-os na fabricação de cosméticos, produtos farmacêuticos e de higiene pessoal (PINHEIRO *et al.*, 2021).

Segundo Castro *et al.* (2005), o cultivo e a extração do óleo essencial da melaleuca apresentam boa rentabilidade a longo prazo, considerando que a planta pode produzir até três vezes ao ano, com um ciclo produtivo que pode durar até 10 anos. Além disso, a água emulsificada também pode ser comercializada. Trata-se de uma cultura que exige pouca

manutenção, priorizando apenas a adubação, e que é economicamente viável, pois as estaquias podem ser aproveitadas da planta-mãe.

Apesar do potencial econômico da produção de melaleuca, o Brasil possui uma área cultivada reduzida, somando menos de 100 hectares. Essa limitação gera dependência da importação da matéria-prima e encarece os produtos finais. Já na Austrália, país que lidera a produção mundial, existem mais de 3 mil hectares cultivados, representando mais de 80% do mercado global (TOMELERI, 2023).

Dessa forma, considerando o amplo uso industrial, o potencial econômico e os importantes compostos químicos presentes no óleo essencial de melaleuca, o presente trabalho teve como objetivos: compreender as vantagens econômicas da produção da melaleuca e de seu óleo essencial; analisar seus benefícios sustentáveis e sociais; apresentar suas principais características botânicas e agronômicas; e conhecer seus usos e aplicações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 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 a defesa contra predadores, atração de polinizadores e proteção contra variações do ambiente (SOUZA *et al.*, 2010).

Os óleos essenciais são substâncias extraídas de plantas por meio da técnica de arraste a vapor, podendo ser obtidos a partir de diferentes partes vegetais, como flores, folhas, cascas, raízes, frutos ou sementes. Esses óleos possuem ampla aplicação nas indústrias de perfumes, cosméticos, alimentos e medicamentos, onde são utilizados principalmente como aromas, fragrâncias ou fixadores. A comercialização dos óleos essenciais pode ocorrer tanto em sua forma bruta quanto purificada, sendo que grandes empresas internacionais os utilizam como matéria-prima na fabricação de fragrâncias e sabores (BIZZO *et al.*, 2009).

2.2 CARACTERÍSTICAS DA MELALEUCA

O gênero *Melaleuca* contém aproximadamente 230 espécies, onde a mais importante e representativa é conhecida cientificamente como *Melaleuca alternifolia*. Trata-se de uma planta arbórea nativa da Austrália, que cresce em regiões pantanosas ou próximas a rios. É uma árvore de pequeno porte, que pode atingir até sete metros de altura (DA SILVA *et al.*, 2019).

A melaleuca pertence à família Myrtaceae e faz parte do grupo das angiospermas eudicotiledôneas. Cresce melhor em regiões com temperaturas entre 25°C a 32°C, sendo reconhecida por suas propriedades medicinais e industriais com casca fina e fibrosa, além de folhas longas e pontiagudas que, quando maceradas, exalam um forte aroma e flores de coloração branca que florescem no verão (OLIVEIRA *et al.*, 2015; NEPOMOCENO; PIETROBON, 2020).

A melaleuca é uma planta medicinal muito conhecida por produzir um óleo essencial com propriedades terapêuticas. Esse óleo é rico em compostos chamados terpenos, especialmente os monoterpenos e sesquiterpenos, além de seus álcoois. O principal componente do óleo essencial da melaleuca é o terpinen-4-ol, que representa cerca de 70% da composição. É ele o principal responsável pelas ações antisséptica, antifúngica, anti-inflamatória, antiviral, bactericida, balsâmica, inseticida e estimulante do sistema imunológico. Além do terpinen-4-

ol, o óleo também contém outros compostos importantes, como o γ -terpineno, α -terpineno, 1,8-cineol e α -terpineol, que juntos representam cerca de 15% da fórmula (OLIVEIRA *et al.*, 2015; DA SILVA *et al.*, 2019).

2.3 MANEJO DO CULTIVO DA MELALEUCA E EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL

A melaleuca é uma planta de fácil cultivo, segundo Castro *et al.*, (2005), é pouco atrativa para formigas, possivelmente, por suas propriedades antimicrobianas. Seu ciclo produtivo pode durar até dez anos e permite até três colheitas por ano, com intervalos de cerca de quatro meses entre elas. Durante o cultivo, é importante fazer adubação (orgânica e mineral), irrigação regular, controle de formigas cortadeiras e retirada de brotações indesejadas.

A produção de mudas de qualidade é um dos principais desafios para o cultivo em larga escala da melaleuca. Embora seja possível multiplicar a planta por sementes, essa técnica apresenta dificuldades. As sementes são muito pequenas, difíceis de coletar e possuem baixo poder de germinação, o que dificulta o desenvolvimento de novos materiais genéticos e o avanço da produção da espécie no Brasil (STUEPP *et al.*, 2013).

Uma das possíveis causas para a baixa germinação das sementes é a dormência, um estado natural em que a semente fica "adormecida", impedindo sua germinação mesmo em condições favoráveis. Isso acontece devido à ação de fatores internos que bloqueiam o crescimento. A dormência termina quando o metabolismo da semente volta a funcionar, e os processos de síntese e crescimento são reativados (ANSELMINI *et al.*, 2010).

A estaquia, por outro lado, apresenta-se como uma alternativa viável, pois é simples, econômica e eficiente. Por meio dela, é possível produzir muitas mudas em espaço reduzido, preservando as características da planta-mãe, como o rendimento e a qualidade do óleo essencial. Estudos indicam que estacas apicais com 10 cm de comprimento apresentam melhor taxa de enraizamento em comparação com estacas mais longas. Além disso, segundo a teoria do cone, estacas retiradas da base da planta tendem a apresentar maior vigor e melhor desenvolvimento radicular por serem mais jovens. No entanto, alguns experimentos demonstraram que, nas condições analisadas, nem a posição da estaca nem o uso de reguladores de crescimento como o IBA influenciaram significativamente o enraizamento (STUEPP *et al.*, 2013).

A qualidade das mudas produzidas no viveiro é fundamental para o sucesso do plantio da melaleuca, pois mudas bem desenvolvidas têm maior chance de sobrevivência e crescimento no campo, além de reduzirem custos com manutenção e replantio. Um fator essencial para

garantir essa qualidade é a nutrição mineral do substrato, especialmente com nitrogênio, fósforo e potássio. A adubação nitrogenada, em particular, melhora o crescimento das mudas e a produção de matéria seca. Plantas sem esse nutriente apresentaram redução significativa no crescimento. Recomenda-se, para a produção de mudas de melaleuca em Latossolo Vermelho-Amarelo, a aplicação de 100 mg/dm³ de nitrogênio, dividida em quatro partes iguais aos 25, 50, 75 e 100 dias após a repicagem. Esse manejo garante melhores resultados no desenvolvimento das mudas (DUARTE *et al.*, 2023).

A colheita da melaleuca deve ser feita preferencialmente pela manhã, quando o rendimento do óleo é maior. A quantidade colhida deverá ser processada no mesmo dia e armazenada em saco plástico até a destilação. Em seguida, as folhas devem ser trituradas, assim aumentam o contato com o vapor e melhoram a extração (CASTRO *et al.*, 2005).

O material vegetal triturado é colocado dentro do destilador e, em seguida, o vapor quente, gerado por uma caldeira a lenha em temperatura acima de 100°C, passa pelo material, liberando o óleo essencial. Esse vapor, agora misturado ao óleo, segue até o sistema de condensação, onde é resfriado e direcionado para um recipiente de decantação. Durante a decantação, a água e o óleo se separam naturalmente. Quando há quantidade suficiente de óleo, ele é transferido para um funil de decantação, onde acontece uma separação mais precisa entre os dois líquidos (TOMELERI, 2023).

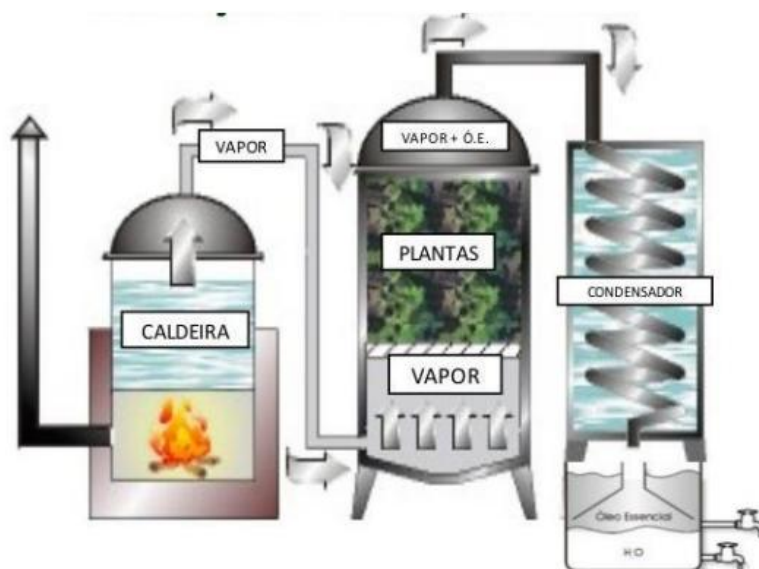


Figura 1. Sistema industrial de destilação por arraste à vapor

Fonte: Pinto (2022), acesso em: https://cenh.ufabc.edu.br/arquivos/CENTRAL/4.Ensino/TCC/Beatriz_Rodrigues_Pinto_versao_final_TCC_Bac_Qui-2022.3.pdf

Após a extração, o óleo é armazenado em frascos de vidro, protegidos da luz e do calor, o que ajuda a manter sua qualidade e estabilidade. A água resultante da destilação, que ainda contém cerca de 2% de óleo emulsificado, pode ser reaproveitada pela indústria, sendo uma forma de reduzir o desperdício. Já as folhas que sobram do processo são reaproveitadas como adubo orgânico, contribuindo para a sustentabilidade do cultivo da melaleuca (CASTRO *et al.*, 2005).

2.4 ECONOMIA DA MELALEUCA

O interesse comercial pela *Melaleuca alternifolia* começou entre 1920 e 1930, após estudos do químico Arthur Penfold mostrarem que o óleo essencial da planta tinha ação antimicrobiana até 11 vezes mais forte que o fenol, o principal antisséptico da época. Com a Segunda Guerra Mundial e o surgimento de antibióticos, o uso de produtos naturais caiu, afetando também o uso dos óleos essenciais. Mas, entre as décadas de 1970 e 1980, o interesse por substâncias naturais voltou a crescer, e a Austrália começou a investir no cultivo comercial da melaleuca para produção de óleos com uso cosmético e medicinal (NEPOMOCENO; PIETROBON, 2020).

Segundo Castro *et al.* (2005), em sua análise econômica do cultivo e extração de óleo essencial de melaleuca, a atividade apresenta boa rentabilidade. O preço de venda do óleo se mostrou superior ao custo mínimo de produção, gerando retorno financeiro positivo. A estratégia de replantio gradual permite a manutenção da produtividade ao longo do tempo, tornando o cultivo da melaleuca uma alternativa sustentável e economicamente vantajosa, especialmente para pequenos e médios produtores. Além do óleo ser o produto principal, há também a comercialização da água residual da destilação, que contém 2% de óleo essencial emulsificado, o que pode ampliar os lucros.

A produção de melaleuca tem grande potencial econômico, para que a produção seja realmente lucrativa, é importante ter boa quantidade de folhas (biomassa) e alta concentração de óleo nas folhas. Na Austrália, principal produtora mundial, os rendimentos variam bastante, com média de 150 kg de óleo por hectare e podendo chegar a 270 kg/ha (TOMELERI, *et al.*, 2023).

O setor de “Cosméticos Naturais” tem ganhado destaque nos últimos anos. Diversas empresas têm sido abertas em diferentes regiões do Brasil, com foco no uso de produtos naturais em suas formulações. No cenário global, o Brasil ocupa a terceira posição em vendas de cosméticos. É o primeiro mercado em desodorantes; o segundo em produtos infantis, produtos

masculinos, higiene oral, proteção solar, perfumaria e itens para banho; o terceiro em produtos para cabelos e maquiagem; o sexto em cuidados com a pele; e o oitavo em depilatórios. Existem no Brasil mais de 1.700 empresas atuando no setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, das quais aproximadamente 14 são de grande porte (PINHEIRO *et al.*, 2021)

No Brasil, apesar da produção de melaleuca ainda ser pequena, o país possui vantagens como grande variedade de climas e solos, além da tradição no uso de plantas medicinais. Esses fatores contribuem para que o Brasil tenha potencial para crescer nesse mercado e se tornar um produtor mais relevante de óleo essencial de melaleuca (TOMELERI, *et al.*, 2023).

O óleo essencial de *Melaleuca* tem um preço elevado porque a Austrália, que é a maior produtora do mundo, domina o mercado com uma produção média de 400 toneladas por ano. No Brasil, a produção ainda é muito pequena, e por isso as indústrias de cosméticos costumam importar o óleo da Austrália para fabricar produtos como cosméticos, remédios e itens de higiene. Um dos principais motivos para a baixa produção no Brasil é a falta de informações técnicas sobre como produzir mudas da planta (ANSELMINI *et al.*, 2010).

2.5 USOS DO ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA NO CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS

Os produtos naturais são utilizados pela humanidade desde a época primitiva na busca por alívio e cura de doenças, pela ingestão de ervas e folhas. Com o passar do tempo, foram sendo utilizados também no controle de pragas (PINHEIRO *et al.*, 2021)

O aumento da demanda pela utilização de plantas na cura e prevenção de doenças, o cultivo e/ou extrativismo dessas plantas torna-se uma alternativa cada vez mais importante na agricultura nacional (SOUZA, *et al.*, 2010)

A *Melaleuca alternifolia*, além de ser conhecida na medicina popular, foi cientificamente testada e expressou atividade larvicida, repelente, aromática, inseticida, antimicrobiana, biocida e antifúngica (NEPOMOCENO; PIETROBON, 2020).

Devido aos problemas causados pelo uso excessivo de defensivos agrícolas, é essencial buscar alternativas mais seguras para o controle de doenças nas plantas. Uma dessas opções são os compostos produzidos pelas plantas em seu metabolismo secundário presentes nos óleos essenciais como alcaloides, terpenoides e fenilpropanóides, que podem ser eficazes e causar menos impactos ao meio ambiente mostrando potencial para atuar no controle de doenças em culturas agrícolas (MARTINS *et al.*, 2010).

Algumas doenças, como a mancha-de-estenfilio, ainda não possuem fungicidas registrados para seu manejo no Brasil, o que reforça a necessidade de soluções sustentáveis. Nesse contexto, o óleo essencial de melaleuca tem se mostrado eficaz no controle de fungos fitopatogênicos apresentando ação antifúngica comprovada, atuando como fungistático e fungicida contra diversos fitopatógenos de importância agrônômica, como *Macrophomina phaseolina* (podridão de raiz), *Sclerotinia sclerotiorum* (mofo-branco), *Alternaria alternata* (pinta-preta), *Colletotrichum gloeosporioides* (antracnose) e *Fusarium spp.* (murcha de fusário). Em um estudo para comprovar o efeito do óleo essencial de melaleuca, foi observado que em concentrações a partir de 0,2%, em casos como o controle de *Stemphylium sp.* (mancha-de-Stemphylium), houve redução significativa do crescimento micelial *in vitro*, sendo a concentração de 0,4% a mais eficiente. Também foram observados efeitos positivos *in vivo*, como o controle de *Botrytis cinerea* (podridão cinzenta). Além disso, o óleo demonstrou atividade antimicrobiana contra bactérias como *Pseudomonas spp.* e fungos como *Aspergillus niger* e *Penicillium sp.*, reforçando seu potencial no manejo de doenças fúngicas em plantas (NEVES *et al.*, 2021).

Segundo Octaveus *et al.*, (2024), o óleo essencial de melaleuca se mostra eficaz no controle preventivo de doenças no cultivo do feijão. Sua atividade antimicrobiana está relacionada à presença de compostos como terpenoides, terpinen-4-ol e cineol, que interferem nos processos vitais dos patógenos. Em seus experimentos mostraram que a eficácia do óleo aumenta conforme a concentração utilizada, alcançando inibição total nas proporções de 1% e 2%. Em testes com *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (causadora do cretamento bacteriano), observou-se formação de halos de inibição nas concentrações de 0,5% a 3%. No entanto, concentrações mais altas nem sempre resultaram em maior efeito, indicando um limite de eficiência. Ensaio *in vivo*, conduzidos em casa de vegetação, revelaram que doses a partir de 0,5% também foram eficazes na redução da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) e do próprio cretamento bacteriano, com queda na incidência e severidade das doenças. Microscopicamente, os resultados indicaram colapso celular e alteração da permeabilidade das membranas citoplasmáticas dos patógenos, o que pode explicar o mecanismo de ação do óleo. Esses efeitos reforçam seu potencial como alternativa sustentável no manejo fitossanitário, aliando controle eficiente a benefícios ambientais e econômicos.

2.6 OUTROS USOS E APLICAÇÕES DO OLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA

A estabilidade do óleo essencial de melaleuca é um fator fundamental para sua aplicação em produtos farmacêuticos e cosméticos. Isso porque, para garantir sua eficácia e segurança, é necessário que suas características físicas e químicas se mantenham inalteradas ao longo do tempo. Em um experimento de extração, observou-se que a composição química do óleo permaneceu estável, isso evidencia o grande potencial do uso do óleo essencial de melaleuca em diferentes tipos de formulações (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Segundo Nepomoceno; Pietrobon (2020), partir de 2010 houve um crescente interesse pelo estudo da melaleuca. Hoje em dia, tem-se verificado um crescimento enorme das fábricas de cosméticos no Brasil e no mundo inteiro. Em 2006 já teve 15 empresas brasileiras de cosméticos que produziam nanocosméticos (PINHEIRO *et al.*, 2021).

A tabela a seguir apresenta as atividades relacionadas ao uso do óleo essencial de melaleuca:

Tabela 1 – Áreas de aplicação e atividades com o uso do óleo essencial de melaleuca

Área	Atividades
Estética	Tratamentos de pele (acne, oleosidade), 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, apoio imunológico e respiratório
Veterinária	Tratamento de infecções em animais, produtos antiparasitários naturais
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 com ação antifúngica, antibacteriana e cicatrizante

Tabela 1 – Áreas de aplicação e atividades com o uso do óleo essencial de melaleuca

Fonte: Adaptado de NEPOCENO; PIETROBON 2020.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas medicinais, e em particular a *Melaleuca alternifolia*, são uma fonte rica de compostos biologicamente ativos, com aplicações que vão da culinária e perfumaria até a prevenção e tratamento de doenças. O óleo essencial de melaleuca se destaca por suas comprovadas ações antifúngica, bactericida e antimicrobiana, sendo amplamente empregado nas indústrias farmacêutica, cosmética, química e de higiene pessoal.

A melaleuca, originária da Austrália, demonstra um promissor potencial econômico no Brasil, apesar de sua área de cultivo ainda ser limitada. Sua capacidade de produzir até três colheitas anuais por um ciclo de até 10 anos, somada à possibilidade de comercialização da água emulsificada, ressalta sua viabilidade. Os baixos custos de manutenção e a facilidade de propagação por estaquias contribuem para que seja uma cultura economicamente atrativa.

O interesse comercial pelo óleo essencial de melaleuca foi renovado com a comprovação de sua eficácia superior a antissépticos tradicionais. Atualmente, com o Brasil ocupando uma posição de destaque no mercado global de cosméticos, há uma grande oportunidade para o crescimento da produção nacional de melaleuca, reduzindo a dependência da importação.

A produção de mudas por estaquia é uma solução eficiente para os desafios de germinação, garantindo a obtenção de plantas com as características desejadas da planta-mãe. Um manejo adequado do cultivo, que inclui adubação, irrigação e controle de pragas, é essencial para maximizar o rendimento e a qualidade do óleo. Além disso, a sustentabilidade da cultura é reforçada pelos processos de colheita e extração, que permitem o reaproveitamento da água da destilação e das folhas como adubo.

O óleo essencial de melaleuca também se mostra uma alternativa promissora no controle de doenças em plantas, oferecendo uma solução mais sustentável em comparação aos defensivos agrícolas convencionais. Sua eficácia comprovada contra diversos fungos e bactérias que causam doenças em culturas agrícolas, por meio de mecanismos que afetam a estrutura celular dos patógenos, sublinha seu potencial no manejo fitossanitário.

A estabilidade do óleo essencial de melaleuca garante sua eficácia e segurança em diversas formulações. Com o crescente interesse por cosméticos naturais e a demanda por produtos com ingredientes mais sustentáveis, o óleo essencial de melaleuca está posicionado como um componente valioso para o futuro da indústria e da agricultura.

4. REFERÊNCIAS

- ANSELMINI, J. I.; DESCHAMPS, C.; GAVAZZA, M. I. A.; ZANETTE, F.; PANOBIANCO, M. Dormência e germinação de sementes de *Melaleuca alternifolia* Cheel. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. V.12, N. 2, p.149-152, 2010.
- BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química nova**, V.32, N. 3, p. 588-594, 2009.
- BIZZO, HUMBERTO R.; REZENDE, C. M. O mercado de óleos essenciais no Brasil e no mundo na década passada. **Química Nova**, V. 45, N. 8, p. 949-958, 2022.
- BUENO, C. C.; DYNA, F. A. G. M.; DE OLIVEIRA, F. A. G. M.; SILVA, T. A. R.; LEMBI, D. S. M. K.; MORITZ, C. M. F.; SAKAI, O. A. Perfil da exportação e importação de óleos essenciais no Brasil, entre os anos de 2020 e 2021, e a predominância do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* no Paraná. **Research, Society and Development**, V. 10, N. 13, e. 560101321574, 2021.
- CASTRO, C.; SILVA, M. L.; PINHEIRO, A. L.; JACOVINE, L. A. G. Análise econômica do cultivo e extração do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. **Revista árvore, Viçosa-MG**. V. 29, N. 2, p. 241-249, 2005.
- DA SILVA, L. L.; DE ALMEIDA, R.; VERÍCIIMO, M. A.; DE MACEDO, H. W.; CASTRO, H. C. Atividades terapêuticas do óleo essencial de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) Uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of health review**. V. 2, N. 6, p. 6011-6021, 2019.
- DUARTE, M. L.; DE PAIVA, H. N.; LOPES, A. T.; FILHO, S. M. Produção de mudas de melaleuca em resposta à adubação nitrogenada. **Revista de Ciências Agrárias**, V. 46, N. 1, p. 44-53, 2023.
- MARTINS, J. A. S.; SAGATA1, E.; SANTOS, V. A.; JULIATTI, F. C. Avaliação do efeito do óleo de melaleuca alternifolia sobre o crescimento micelial in vitro de fungos fitopatogênicos. **Biosci. J., Uberlândia**. V. 27, N. 1, p. 49-51, 2010.
- NEPOMOCENO, T. A. R.; PIETROBON, A. J. *Melaleuca alternifolia*: uma revisão sistemática da literatura brasileira. **Revista UNINGÁ**. V. 35, e. RUR3409, 2020.
- NEVES, F. D. O. B. C.; PINTO, L. S. R. C.; PEREIRA, T. M.; PENHA, H. G. V.; PEREIRA, I. S. Meios de cultura e efeito do óleo essencial de melaleuca no crescimento micelial de *Stemphylium* sp. **Investigación Agraria**, V. 23, N. 1, p. 40-46, 2021.
- OCTAVEUS, M.; FRANZENER, G.; BONOME, L. T. D. S. A eficácia do óleo essencial de melaleuca (*Melaleuca Alternifolia* Cheel) no controle preventivo de doenças no cultivo de feijão. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, V. 23, N. 2, p. 304-307, 2024.
- OLIVEIRA, M. I.; SCHNEIDER, M.; ROSA, M.; SILVA, C. M.; MORAES, M. S. A.; SCHNEIDER, R. C. S.; KIST, L. T. Extração e caracterização do óleo essencial de melaleuca e desenvolvimento de uma formulação semissólida de uso tópico. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul. V. 5, N. 1, p.50-59, 2015.
- PINHEIRO, A. L.; PINHEIRO, D. T.; BRUNETTA, J. M. F. C.; COUTO, L. Informações básicas sobre espécies potenciais e utilizadas na produção de produtos não-madeireiros.

Revista Produtos Florestais Não Madeireiros: tecnologia, mercado, pesquisas e atualidades.
Editora Científica Digital, v. 1, n. 12, p. 195-230, 2021

SOUZA, S. A. M.; MEIRA, M. R.; DE FIGUEIREDO, L. S.; MARTINS, E. R. Óleos essenciais: aspectos econômicos e sustentáveis. **Enciclopédia Biosfera**, V. 6, N. 10, 2010.

STUEPP, C. A.; PEREIRA, G. P.; ZEM, L. M.; PEÑA, M. L. P.; BUENO, P. M. C.; SPADER, V.; RIBAS, K. C. Z.; ROSA, G. M. Enraizamento de melaleuca: influência da altura de coleta das estacas e aplicação de iba. **In Colloquium Agrariae**. V. 9, N. 1, p. 01-09, 2013.

TOMELERI, J. O. P. *Viabilidade técnica e econômica da recuperação energética da biomassa residual da extração do óleo de melaleuca*. 2023. 165 f. Tese (Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis) - **Universidade Federal De São Carlos, Sorocaba**, 2023.