



Pró-Reitoria de  
Pesquisa e Pós-Graduação



Universidade Federal  
de São João del-Rei

## RELATÓRIO FINAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

MODALIDADE			
<input type="checkbox"/> PIBIC / CNPq	<input type="checkbox"/> PIBIC / Fapemig	<input type="checkbox"/> PIBIC / UFSJ	<input type="checkbox"/> PIDAC-Af / UFSJ
<input type="checkbox"/> PIBIC-Af / CNPq	<input checked="" type="checkbox"/> PIBIC-Júnior / Fapemig	<input type="checkbox"/> PIIC	<input type="checkbox"/> PIDATI-Af / UFSJ
<input type="checkbox"/> PIBITI / CNPq	<input type="checkbox"/> PPC / Fapemig / UFSJ	<input type="checkbox"/> PIBIC-EAD / CAPES	<input type="checkbox"/> PIDAC-Artes-Af / UFSJ

1a – Aluno(a) de graduação

NOME: Não é pertinente.

1b – Aluno de Ensino Médio

NOME: Gabriel Menezes de Freitas

2 – Projeto em que foram desenvolvidas as atividades

TÍTULO DO PROJETO: Extração do óleo essencial de <i>Melaleuca viminalis</i> e avaliação de seu potencial fotoprotetor	
ORIENTADORA: Rosimeire Coura Barcelos	CAMPUS / UA: UFSJ CCO
EDITAL EM QUE O PROJETO FOI APROVADO: 013/2023/PROPE	
INÍCIO: 01/12/2023	TÉRMINO: 30/11/2024

3a – Plano de Trabalho do(a) aluno(a) de graduação

Não é pertinente.

3b – Plano de Trabalho do aluno de Ensino Médio

Dezembro de 2023 a janeiro de 2024 - Revisão de literatura.  
Fevereiro de 2024 - Coleta das folhas do material vegetal e identificação da espécie.  
Março a junho de 2024 - Extração do óleo essencial e análise dos resultados. Confecção do relatório parcial.  
Julho a agosto de 2024 - Avaliação do fator de proteção solar.  
Setembro a novembro de 2024 - Análise dos resultados. Confecção do relatório final. Participação em eventos científicos.

4a – Atividades desenvolvidas pelo(a) aluno(a) de graduação

Não é pertinente.

4b – Atividades desenvolvidas pelo aluno de Ensino Médio

As principais atividades realizadas pelo aluno Gabriel Menezes de Freitas incluíram a coleta e o preparo das folhas de *M. viminalis*. Após a desfolha, 2900 g de folhas foram utilizadas em 29 extrações realizadas por meio do processo de hidrodestilação, utilizando-se um aparelho Clevenger. O preparo envolveu a trituração de 100 g de folhas em

liquidificador, adição de 500 mL de água e posterior aquecimento em manta aquecedora. O óleo essencial de *M. viminalis* foi separado ao final do processo, resultando em um rendimento total de 18,9792 g (0,65%) em massa e 17,8 mL em volume. Além disso, foram realizadas análises preliminares para avaliar a eficácia do óleo essencial de *M. viminalis* como fotoprotetor, com vistas ao cumprimento dos objetivos específicos do projeto.

5 – Produção bibliográfica gerada pelo projeto, com a participação do aluno

<input type="checkbox"/>	Número de trabalhos apresentados em eventos técnico-científicos
<input type="checkbox"/>	Número de artigos publicados em revistas especializadas
<input checked="" type="checkbox"/>	Número de relatórios/notas técnicas
<input type="checkbox"/>	Número de trabalhos de conclusão de curso entregues
<input type="checkbox"/>	Outra (especificar)
r com referência bibliográfica completa e anexar cópia ao final	

6 – Participações do(a) aluno(a) em Eventos (congresso/seminário/workshop/mostra/outros)

NOME DO EVENTO	Data ou período	APRESENTOU TRABALHO?	
		Sim	Não
		Sim	Não

7 – O(a) aluno(a) foi agraciado com algum prêmio ou menção honrosa? Sim

Sim  Não. Em caso afirmativo, relate

--

8 – Houve pedido de patente para o trabalho?

Sim  Não. Em caso afirmativo, descreva e anexe ao final uma cópia do documento

--

9 – Foi gerado outro produto a partir do trabalho?

Sim  Não. Em caso afirmativo, descreva e anexe ao final uma cópia ou comprovante

--

10a – O(a) aluno(a) de graduação participa, por causa da experiência como orientando de IC, de algum grupo de pesquisa?

Sim  Não. Em caso afirmativo, escreva o nome do grupo

<input type="checkbox"/> Não é pertinente.
--

Sim

10b – O aluno de Ensino Médio participa, por causa da experiência como orientando de IC, de algum grupo de pesquisa?

x Sim  Não. Em caso afirmativo, escreva o nome do grupo

NART (NanoAuric Research Team) e LAFAG.

11a – No geral, em termos de sua capacitação, amadurecimento e crescimento profissional, como o(a) aluno(a) de graduação avalia as atividades desenvolvidas?

Não é pertinente.

11b – No geral, em termos de sua capacitação, amadurecimento e crescimento profissional, como o aluno de Ensino Médio avalia as atividades desenvolvidas?

Durante o desenvolvimento do projeto, participei de diversas atividades no laboratório que contribuíram para o meu crescimento técnico e profissional. Realizei a extração do óleo essencial de *Melaleuca viminalis* e todas as demais etapas do processo, registrando os resultados e analisando o rendimento obtido. Essa experiência me ajudou a desenvolver habilidades de planejamento, organização e análise crítica, além de estimular o pensamento científico ao relacionar os resultados experimentais com os objetivos do projeto. Foi um período de grande aprendizado, que fortaleceu minha resiliência e amadurecimento, preparando-me melhor para desafios acadêmicos e profissionais futuros

12a – Relate os principais resultados alcançados pelo(a) aluno(a) de graduação

Não é pertinente.

12b – Relate os principais resultados alcançados pelo aluno de Ensino Médio

Os principais resultados obtidos pelo aluno Gabriel Menezes de Freitas durante o desenvolvimento do projeto incluíram a extração por hidrodestilação, usando o aparato Clevenger, de 18,9792 g (0,65%) em massa e 17,8 mL em volume de óleo essencial de *Melaleuca viminalis*, a partir de 2,9 Kg de folhas, processadas em 29 extrações. Esses dados demonstraram o rendimento do método de extração utilizado e forneceram uma base quantitativa para as análises posteriores. O potencial de fotoproteção solar (FPS) do óleo foi avaliado pelo método de Mansur modificado, a uma concentração de 0,02 mg/mL, obtendo-se o valor de FPS de 0,371. De acordo com a RDC nº629/2022 (ANVISA), o FPS mínimo de um filtro solar deve ser 6. Portanto, com os resultados *in vitro* deste estudo, o óleo essencial na concentração avaliada não se encaixa como possível alternativa como filtro solar. Porém, mais estudos são indicados para avaliar a eficácia do óleo em diferentes condições de aplicação, tais como em concentrações variadas ou em combinação com outros compostos, além de avaliar seu potencial antioxidante, antimicrobiano e anti-inflamatório.

13a – É perceptível que o(a) aluno(a) de graduação tenha interesse em dar continuidade à área acadêmica?

Não é pertinente.

13b – É perceptível que o aluno de Ensino Médio tenha interesse em dar continuidade à área acadêmica?

O aluno Gabriel Menezes de Freitas almeja se graduar em Química, e desde já vislumbra a possibilidade de ingressar na pós-graduação (Mestrado e Doutorado).

14 – Descrição dos impactos tecnológicos (somente para bolsistas PIBITI)

Não é pertinente.

15 – Anexar relatório de pesquisa do projeto de Iniciação Científica (a ser redigido pelo aluno, sob orientação do orientador) com no mínimo 5 (cinco) e no máximo 20 (vinte) páginas (fonte *Arial* ou *Times New Roman* 12, espaçamento 1,5 e margens 2cm), escrito em redação científica, contendo obrigatoriamente: Título (em letras maiúsculas, em negrito e centralizado na página); autoria (aluno de IC e orientador, com citação ao curso/unidade administrativa de vinculação de ambos, alinhados à direita); Resumo; Introdução (descrição do assunto estudado, fundamentado em revisão bibliográfica); outras seções (distribuídas de acordo com a natureza e as especificidades da área, contendo a descrição dos métodos utilizados no desenvolvimento do trabalho, apresentação e discussão dos resultados obtidos); Conclusão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. Os títulos das seções também deverão estar em maiúsculas, negrito e alinhados à esquerda.

16a – Avaliação do relatório e do desempenho do(a) aluno(a) de graduação

Não é pertinente.

16a – Avaliação do relatório e do desempenho do aluno de Ensino Médio

O aluno Gabriel Menezes de Freitas se destacou por colaborar de maneira eficiente com colegas e orientadores, promovendo um ambiente de trabalho harmonioso e produtivo, bem como mostrou boa gestão de tempo e compromisso

com prazos e metas, essencial para o andamento fluido do projeto de iniciação científica. Ainda, demonstrou significativa evolução nas habilidades de comunicação oral e escrita. Os objetivos do trabalho foram concluídos com êxito.

17 – Informações complementares

Não é pertinente.

18 – Data e assinaturas

<p>Divinópolis, dezembro de 2024.</p>	<p>_____</p> <p>Gabriel Menezes de Freitas</p>  <p>_____</p> <p>Rosimeire Coura Barcelos</p>
---------------------------------------	--



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
CAMPUS CENTRO-OESTE DONA LINDU**

Extração do óleo essencial de *Melaleuca viminalis*  
e avaliação do seu potencial fotoprotetor

Relatório final referente ao período de dezembro de 2023 a novembro de 2024, apresentado à Universidade Federal de São João Del-Rei, como parte das exigências do Programa de Iniciação Científica PIBIC JR.

Aluno: Gabriel Menezes de Freitas  
Curso: Ensino Médio  
Orientadora: Rosimeire Coura Barcelos  
Campus: Centro-Oeste Dona Lindu

Divinópolis/ MG  
Dezembro de 2024

## **1. RESUMO**

Este estudo teve como objetivos a obtenção do óleo essencial a partir de folhas de *Melaleuca viminalis*, também conhecido como óleo de *tea tree* e a avaliação de sua atividade fotoprotetora. Resultados preliminares indicaram que o óleo essencial de *M. viminalis* pode atuar na neutralização

dos radicais livres gerados pela radiação ultravioleta (UV), auxiliando na minimização do dano celular. Dessa forma, a pesquisa explorou a capacidade deste óleo essencial em absorver a radiação UV na faixa de UVB. O óleo foi extraído por hidrodestilação usando o aparato Clevenger e a avaliação da fotoproteção foi realizada pelo método de Mansur modificado, a uma concentração de 0,02 mg/mL, obtendo-se o valor de fator de proteção solar (FPS) de 0,371. De acordo com a RDC nº629/2022 (ANVISA), o FPS mínimo de um filtro solar deve ser 6. Portanto, com os resultados *in vitro* deste estudo, o óleo essencial na concentração avaliada não se encaixa como possível alternativa como filtro solar. Porém, mais estudos são necessários para avaliar a eficácia do óleo em diferentes condições de aplicação, tais como em concentrações variadas ou em combinação com outros compostos, além de avaliar seu potencial antioxidante, antimicrobiano e anti-inflamatório. Nesse contexto, este estudo contribuiu para a verificação inicial do potencial fotoprotetor do óleo essencial de *M. viminalis* obtido a partir de folhas extraídas em Divinópolis, MG, sendo uma guia para outras possíveis alternativas de aplicações em cosméticos e terapias para a proteção da pele.

**Palavras-chave:** *Melaleuca viminalis*, óleo essencial, fotoproteção, radiação UV, antioxidantes.

## 2. INTRODUÇÃO

A atmosfera não é capaz de absorver completamente todas as faixas de radiação ultravioleta (UV) (BHATTACHARJEE *et al.*, 2021), sendo esta uma das principais responsáveis pelo câncer de pele, uma das doenças mais frequentes no Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019). Dados da Associação Brasileira de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (2014; 2015; 2022) indicaram que o Brasil sempre teve uma participação significativa no mercado mundial de protetores solares, produtos formulados para minimizar os impactos da radiação solar na pele. Entretanto, há relatos sobre os efeitos adversos associados a moléculas utilizadas nos protetores solares sintéticos, que podem gerar alergias e contribuir para a formação de radicais livres e espécies reativas de oxigênio (EROS), resultando na morte de células neurais e fibroblastos (BHATTACHARJEE *et al.*, 2021).

A busca por novas tecnologias que ofereçam proteção contra a radiação UV e que, preferencialmente, minimizem o impacto ambiental na produção de cosméticos tem ganhado destaque. A utilização de métodos mais sustentáveis, como a redução do uso e descarte de solventes e a adoção de solventes mais seguros (VASCONCELOS *et al.*, 2005; NEVES *et al.*, 2020) é cada vez mais incentivada. Nesse sentido, as formulações que incorporem ingredientes ativos naturais,

como os óleos essenciais, se apresentam como alternativas promissoras (POLONINI, 2011; RODRIGUES, 2016).

Os óleos essenciais são definidos pela *International Standard Organization* (ISO) como produtos obtidos de qualquer parte de plantas através da destilação a vapor. Em geral, são compostos por misturas complexas de substâncias voláteis, líquidas e odoríferas (PIMENTEL *et al.*, 2006). Os óleos essenciais são amplamente utilizados em perfumes, fragrâncias, condimentos e medicamentos, contendo uma variedade de compostos orgânicos, incluindo terpenóides (mono, sesqui e diterpenos), álcoois, cetonas, aldeídos e hidrocarbonetos, além de compostos aromáticos da rota dos fenilpropanos (ADAMS, 1995).

A *Melaleuca viminalis*, pertencente à família *Myrtaceae*, é rica em compostos fenólicos, que possuem reconhecidas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antibacterianas, antitumorais e fotoprotetoras (SALEM *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2020; SUN e SHAHRAJABIAN, 2023). Por isso, essa espécie apresenta grande potencial para o desenvolvimento de produtos fotoprotetores. Nesse contexto, esse estudo avaliou a extração do óleo da *M. viminalis* e o seu potencial fotoprotetor como uma alternativa interessante para formulações fotoprotetoras.

Vale frisar que a presença e a concentração dos metabólitos secundários em uma planta podem variar conforme a parte da planta utilizada, as condições ambientais, o processo de extração e a solubilidade dos compostos no solvente utilizado (NAVARRO, 2005; SILVA *et al.*, 2007; WATERMAN; MOLE, 1994). Cada extrato e/ou óleo, portanto, possui características e ações distintas, dependendo da concentração de cada composto (DELAHAYE *et al.*, 2009; HASAM *et al.*, 2016).



### **3.**

## **OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral desse projeto foi avaliar a atividade fotoprotetora do óleo essencial de *Melaleuca viminalis*.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos desse projeto foram:

- Realizar a extração do óleo essencial de *Melaleuca viminalis* por meio de hidrodestilação;
- Avaliar o potencial fotoprotetor desse óleo essencial;
- Determinar sua eficiência na proteção contra os efeitos da radiação ultravioleta.

#### 4.

### JUSTIFICATIVA

O câncer de pele é uma preocupação crescente no Brasil, principalmente devido à incidência intensa de radiação UV, parcialmente absorvida pela atmosfera (BHATTACHARJEE *et al.*, 2021; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019). O uso de protetores solares é essencial para mitigar os danos causados pela radiação UV, mas alguns compostos sintéticos podem provocar alergias e promover a formação de espécies reativas de oxigênio (EROS), desencadeando danos celulares (BHATTACHARJEE *et al.*, 2021). Diante desses efeitos adversos, tem-se promovido o desenvolvimento de alternativas fotoprotetoras mais seguras e ambientalmente amigáveis, como os ingredientes ativos naturais, cada vez mais valorizados no setor cosmético (POLONINI, 2011; RODRIGUES, 2016).

Nesse contexto, os óleos essenciais, como o da *Melaleuca viminalis*, emergem como promissoras soluções naturais, dado o seu perfil rico em compostos antioxidantes e antiinflamatórios, como eucaliptol, terpinen-4-ol e alfa-pineno (BHAGAT *et al.*, 2023). Essas substâncias têm potencial para reduzir o envelhecimento da pele e o estresse oxidativo causado pela radiação UV, características que podem posicionar a *M. viminalis* como uma alternativa inovadora aos filtros solares convencionais (SALEM *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2020). A formulação de protetores solares com base em óleos essenciais atende tanto à demanda por produtos com menor impacto ambiental quanto à necessidade de menor teor alergênico em produtos cosméticos, conforme apontado na literatura (VIOLANTE, 2009 *apud* BIAVATTI *et al.*, 2007; BAILLO e LIMA, 2012).

Além disso, o desenvolvimento de produtos fotoprotetores à base de ingredientes naturais, quando produzidos de forma responsável, pode contribuir para a sustentabilidade ambiental, uma vez que evita o acúmulo de compostos sintéticos em ecossistemas aquáticos, um problema crescente no descarte de produtos de higiene pessoal (VASCONCELOS *et al.*, 2005; NEVES *et al.*, 2020). Assim, avaliar a eficácia do óleo essencial de *M. viminalis* na proteção contra radiação UV não só é relevante para a ciência dos produtos naturais, mas também reforça a importância de alternativas sustentáveis no combate ao câncer de pele.

### REFERENCIAL TEÓRICO

A radiação solar é de extrema importância para vários processos biológicos dos seres humanos, animais e plantas, mas o excesso de radiação ultravioleta pode causar danos à pele. A frequência e o tempo de exposição são os principais fatores para a ocorrência de lesões. As frequências UVA (320-400 nm) e UVB (290-320 nm) têm diferentes níveis energéticos e causam

## 5.

desde eritemas (UVA) até câncer de pele (UVB). Uma das principais formas de evitar tais patologias é o uso de fotoprotetores, produtos com capacidade de proteção celular (ANDRADE *et al.*, 2019).

Os grupos de maior risco para as patologias citadas são: pessoas de pele clara, aqueles que possuem familiares com histórico da doença, pessoas com queimaduras solares e aqueles com incapacidade para se bronzear, devendo todos estar atentos ao excesso de exposição (SILVA, 2010 *apud* MACGREGOR, 2001). A melanina é o principal cromóforo da pele. Interagindo com a radiação UVA, ela sofre oxidação, o que deixa a pele com um tom mais escuro, variando de acordo com o tempo de exposição (SILVA, 2010 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2004). A melanina é uma proteção natural do corpo, entretanto, insuficiente para proteção total da pele humana, sendo necessária a utilização de filtros solares para suprir essa demanda (SILVA, 2010).

O óleo essencial de *Melaleuca viminalis*, também conhecido como óleo de *tea tree*, possui uma rica composição química, destacando-se os terpenos, como o terpinen-4-ol, que têm demonstrado propriedades antioxidantes significativas. Estes compostos bioativos atuam na neutralização dos radicais livres gerados pela radiação UV, ajudando a minimizar o dano celular na pele (BHAGAT *et al.*, 2021). Estudo de Pimentel *et al.* (2020) evidenciou que o terpinen-4-ol, principal componente do óleo essencial de *Melaleuca*, tem a capacidade de inibir o estresse oxidativo induzido pela radiação UV, o que reforça seu potencial aplicação como um fotoprotetor natural. Além disso, outros compostos, como o *alfa*-terpineno e o *p*-cimeno, possuem propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, complementando a ação do óleo essencial no cuidado da pele exposta ao sol (PIMENTEL *et al.*, 2020; CARVALHO *et al.*, 2018).

Os óleos essenciais e extratos de plantas têm sido usados há milhares de anos como meio de conservar alimentos e medicamentos. Os produtos são obtidos a partir de partes das plantas, como folhas e flores. Em certos casos, são alternativas ou complementos eficientes aos compostos sintéticos da indústria química. Os óleos essenciais da *M. viminalis* demonstram eficácia contra as linhas celulares de câncer de cólon e mama, evidenciando a eficiência dos produtos naturais frente aos desafios da medicina moderna (BHAGAT *et al.*, 2023).

Na indústria cosmética, há duas classificações para os filtros solares: físicos e químicos. Os filtros físicos geralmente contêm dióxido de titânio e óxido de zinco, que apresentam alta capacidade

de refletir os raios solares e baixa alergenicidade (BAILLO; LIMA, 2012 *apud* MONTEIRO, 2010). Visando o baixo teor alergênico, o desenvolvimento de produtos com maior número de componentes naturais é uma das tendências do mercado e da ciência cosmética (VIOLANTE, 2009 *apud* BIAVATTI *et al.*, 2007).

A crescente demanda por alternativas naturais tem impulsionado a utilização de óleos essenciais, como o de *M. viminalis*, em cosméticos e protetores solares. De acordo com Almeida *et al.* (2019), os consumidores têm buscado produtos que ofereçam benefícios tanto estéticos quanto terapêuticos, levando em consideração a segurança e os impactos ambientais. O óleo essencial de *Melaleuca* tem sido incorporado a formulações de protetores solares devido à sua eficácia fotoprotetora combinada com propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes. Estudos recentes têm demonstrado que ele pode ser utilizado para complementar a ação dos filtros solares convencionais, oferecendo uma alternativa mais suave e natural para a proteção da pele contra os danos causados pela radiação UV (ALMEIDA *et al.*, 2019; FERREIRA *et al.*, 2021).

Os estudos sobre a composição do óleo essencial de *M. viminalis* relataram a presença de seis compostos majoritários, entre eles o eucaliptol, o terpinen-4-ol e o alfa-pineno. Esses compostos são os principais relacionados à fotoproteção, uma vez que apresentam atividades antioxidantes e antiinflamatórias, podendo reduzir o envelhecimento da pele, o estresse oxidativo e os danos causados pela exposição à radiação UV (BHAGAT *et al.*, 2023).

## 6. METODOLOGIA

O material vegetal (folhas) de *Melaleuca viminalis* foi coletado de árvore encontrada na Rua Frei Venceslau, nº 360, Bairro Chanadour, em Divinópolis-MG, no dia 20 de março de 2024, às 6 horas e 30 minutos.

As folhas foram retiradas da planta por meio de desfolha. À um balão de fundo redondo, foram adicionados 100 g de folhas trituradas em um liquidificador e 500 mL de água. O aquecimento foi realizado por uma manta aquecedora que, após fervura, foi mantida em temperatura constante, e a extração foi realizada em um Cleavenger.

Os ensaios para determinação do potencial fotoprotetor foram realizados pelo do método de Mansur modificado (PINHO *et al.*, 2014).

Inicialmente, foi preparada uma solução etanólica de 10 mL do óleo essencial, a uma concentração de 0,02 mg/mL. Em seguida, fez-se a leitura em quadruplicata em leitor de microplacas em intervalos de 5 nanômetros na faixa de UVB, entre 290 nm e 320 nm, utilizando como branco o etanol 95%. Os valores foram aplicados na equação 1 de Mansur, a seguir:

$$FPS = FC \cdot \sum EE(\lambda) I(\lambda) \cdot 2 \cdot Abs(\lambda)$$

**Equação 1** - Mansur *et al.* (1986).

Onde: FC = fator de correção (igual a 10);

EE ( $\lambda$ ) = efeito eritematogênico da radiação de comprimento de onda  $\lambda$ ;

I ( $\lambda$ ) = intensidade da luz solar no comprimento de onda  $\lambda$ ;

Abs ( $\lambda$ ) = leitura espectrofotométrica da absorbância da solução da amostra no comprimento de onda ( $\lambda$ ).

Os valores de EE ( $\lambda$ ). I ( $\lambda$ ) são padronizados e apresentados na Tabela 1, a seguir:

**Tabela 1** - Relação entre o efeito eritematogênico (EE) e a intensidade da radiação (I) em cada comprimento de onda.

$\lambda$ (nm)	EE ( $\lambda$ ) x I ( $\lambda$ )
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
	1,0000

Fonte: MANSUR e outros (1986) *apud* PINHO *et al.*, 2014.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo visou avaliar a atividade fotoprotetora do óleo essencial da *Melaleuca viminalis*, com foco na sua eficácia na proteção contra a radiação ultravioleta (UV). A metodologia empregada, envolvendo a extração do óleo essencial por hidrodestilação, segue procedimentos bem estabelecidos para garantir a pureza e eficácia do produto final.

Após a desfolha, foram obtidos 2900 g de folhas, utilizadas em 29 extrações. O rendimento foi de 18,979 g (0,65%) em massa e 17,8 mL em volume de óleo essencial. Esses valores são consistentes com o encontrado na literatura para óleos essenciais extraídos por métodos semelhantes (BHAGAT *et al.*, 2023).

O rendimento encontrado para o óleo essencial (0,65%) está relacionado às condições das folhas da espécie *M. viminalis* no momento da coleta. Vale ressaltar que as condições edafoclimáticas, como a temperatura e a localização do material vegetal, são propícias ao ressecamento dos órgãos do vegetal.

Após a realização do teste de fotoproteção em quadruplicata, empregando-se o óleo essencial a uma concentração de 0,02 mg/mL, obteve-se um fator de proteção solar (FPS) de 0,371. De acordo com a RDC nº629/2022 (ANVISA), o FPS mínimo de um filtro solar deve ser 6. Portanto, com os resultados *in vitro* deste estudo, o óleo essencial na concentração avaliada não se encaixa como possível alternativa como filtro solar. Ainda, a mesma resolução afirma que para aprovação, os testes devem ser realizados *in vivo* seguindo unicamente os métodos descritos pela agência regulatória americana - Administração de Alimentos e Medicamentos (FDA) ou a europeia - Associação Europeia de cosméticos (COLIPA).

Embora o óleo essencial de *M. viminalis*, na concentração de 0,02 mg/mL, não tenha demonstrado *in vitro* potencial significativo para proteção contra os danos causados pela radiação UV, indica-se a realização de mais estudos. Por exemplo, pode-se avaliar a eficácia do óleo de *M. viminalis* em diferentes condições de aplicação, como em concentrações variadas ou em combinação com outros compostos, além de avaliar seu potencial antioxidante, antimicrobiano e antiinflamatório.

## 8. CONCLUSÃO

O estudo inicial sobre a atividade fotoprotetora do óleo essencial de *Melaleuca viminalis*, na única concentração avaliada (0,02 mg/mL), não demonstrou *in vitro* potencial significativo para proteção contra os danos causados pela radiação UV.

Porém, apesar dos resultados preliminares, mais experimentos são indicados para avaliar a eficácia do óleo em diferentes condições de aplicação, tais como em concentrações variadas ou em combinação com outros compostos, além de avaliar seu potencial antioxidante, antimicrobiano e antiinflamatório.

Assim, pesquisas futuras poderão contribuir para o desenvolvimento de novos tratamentos e produtos cosméticos mais naturais, podendo oferecer uma proteção eficaz contra os danos da radiação UV, auxiliando na prevenção de doenças cutâneas associadas à exposição solar excessiva (SILVA, 2010 *apud* MACGREGOR, 2001).

## **9. AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos que tornaram este trabalho possível. À PROPE/UFSJ, FAPEMIG pela concessão da bolsa de iniciação científica júnior. Um agradecimento para minha equipe de pesquisa, cujos esforços e camaradagem enriqueceram a jornada. Não posso deixar de mencionar minha orientadora, professora Rosimeire Coura Barcelos; sua orientação atenta e suas sugestões inestimáveis foram cruciais para o sucesso deste projeto e também à professora Juliana Cristina dos Santos Almeida Bastos e à mestrandia Fernanda Braz, cuja ajuda e conhecimento foram de grande auxílio durante o projeto. A todos, meu muito obrigado!

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, R. P. Identification of essential oil components by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy. Allured Publishing Corporation, IL, USA. 469p. 1995.

ANDRADE, B. D.; CHERNICHARRO CORRÊA, A. J.; SOARES GOMES, A. K.; DA SILVA NERI, P. M.; PEIXOTO SOBRINHO, T. J.; DE SOUSA ARAÚJO, T. A.; et al. Photoprotective activity of medicinal plants from the caatinga used as anti-inflammatories. *Pharmacognosy Magazine*, v. 15, n. 63, p. 356-361, 2019.

BHAGAT, M.; SANGRAL, M.; PANDITA, S.; VERONICA; GUPTA, S.; BINDU, K. Pleiotropic chemodiversity in extracts and essential oil of *Melaleuca viminalis* and *Melaleuca armillaris* (Myrtaceae). *Journal of Exploratory Research in Pharmacology*, v. 8, n. 2, p. 35–46, 2023.

BHATTACHARJEE, Devanjali et al. A comparison of natural and synthetic sunscreen agents: A review. *International Journal of Pharmaceutical Research (09752366)*, v. 13, n. 1, 2021.

DELAHAYE, Chenielle et al. Antibacterial and antifungal analysis of crude extracts from the leaves of *Callistemon viminalis*. *Journal of Medical and Biological Sciences*, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2009.

HASAN, Nazmul et al. A report on antioxidant and antibacterial properties of *Callistemon viminalis* leaf. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Research*, v. 1, p. 36-41, 2016.

MANSUR, J. S.; BREDER, M. N. R.; MANSUR, M. C. A.; AZULAY, R. D. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 61, n. 3, p. 121–124, 1986.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer, Ministério da Saúde/Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, 5. ed. revista atualizada e ampliada. Rio de Janeiro: Inca, 2019.

NAVARRO, D. de. Estudo químico, biológico e farmacológico das espécies *Allamanda blanchetti* e *Allamanda schottii* na obtenção de moléculas bioativas de potencial terapêutico. 2005. 37f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

NEVES, Nívea Cristina Vieira et al. Optimization of phenolic compounds extraction from *Campomanesia lineatifolia* leaves. *Rodriguésia*, v. 71, p. 1-9, 2020.

PIMENTEL, F. A. et al. A convenient method for the determination of moisture in aromatic plants. *Química Nova*, v. 29, n. 2, p. 373-375, 2006.

PINHO, José et al. Determinação do fator de proteção solar (in vitro) de produtos magistrais na forma de gel: avaliação dos aspectos sensoriais e físico-químicos. *HU Rev*, p. 81-88, 2014.

POLONINI, H. C.; RAPOSO, N. R. B.; BRANDÃO, M. A. F. Fotoprotetores naturais como instrumento de ação primária na prevenção do câncer de pele. *Revista de Atenção Primária à Saúde*, v. 14, n. 2, 2011.

RODRIGUES, Waldecy. Competitividade e mudança institucional na cadeia produtiva de plantas medicinais no Brasil. *Interações (Campo Grande)*, v. 17, p. 267-277, 2016.

SALEM, Mohamed ZM et al. Medicinal and biological values of *Callistemon viminalis* extracts: history, current situation and prospects. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, v. 10, n. 3, p. 229-237, 2017.

SILVA, Cleber J. et al. Comparative study of the essential oils of seven *Melaleuca* (Myrtaceae) species grown in Brazil. *Flavour and Fragrance Journal*, v. 22, n. 6, p. 474-478, 2007.

SILVA, Luan Silvestro Bianchini et al. *Melaleuca leucadendron* (L.) L. flower extract exhibits antioxidant and photoprotective activities in human keratinocytes exposed to ultraviolet B radiation. *Free Radical Biology and Medicine*, v. 159, p. 54-65, 2020.

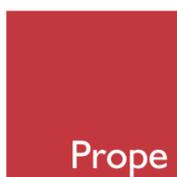
SILVA, Thais Jaqueline da. Efeitos da radiação UV na pele humana. Assis: Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA, 2010. 45 p.

SUN, Wenli; SHAHRAJABIAN, Mohamad Hesam. Therapeutic potential of phenolic compounds in medicinal plants: Natural health products for human health. *Molecules*, v. 28, n. 4, p. 1845, 2023.

VASCONCELOS, E. A. F. et al. Influence of extractive process, solvent and particle size of plant material on the total solids content of *Schinus terebinthifolius* Raddi extractive solutions. *Revista Fitos*, p. 74-79, 2005.

VIOLANTE, I. M. P. et al. Avaliação in vitro da atividade fotoprotetora de extratos vegetais do cerrado de Mato Grosso. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 19, n. 2a, p. 452-457, abr. 2009.

WATERMAN, P. G.; MOLE, S. Analysis of phenolic plant metabolites. Blackwell Scientific Publications, Londres, 1994.



Pró-Reitoria de  
Pesquisa e Pós-Graduação



Universidade Federal  
de São João del-Rei

## **Atestado de frequência**

Eu, **Rosimeire Coura Barcelos**, atesto a presença de **Gabriel Menezes de Freitas**, aluno **do ensino médio**, bolsista/orientando de iniciação científica UFSJ, pelo Edital **013/2023/PROPE**, de **dezembro de 2023 a novembro de 2024**, nas atividades relativas ao projeto de iniciação científica desenvolvido sob minha orientação: **Extração do óleo essencial de *Melaleuca viminalis* e avaliação de seu potencial fotoprotetor.**

*Divinópolis*, dezembro de 2024.

---

**Rosimeire Coura Barcelos**