

**EETEC CEL. FERNANDO FEBILIANO DA COSTA**

**3 MTEC Química A**

**Amanda Bego Alibert.**

**Ana Laura Arthur Aguirre.**

**João Vitor dos Santos Pereira Pedroso.**

**Luiz Henrique Ernandes Nunes Cunha.**

**Marco Apntonio de Moraes.**

**Micaela Cherigatto.**

## **LOÇÃO CREMOSA**

**Com propriedades repelentes do manjeriçao e do alecrim  
(Ocimum basilicum e Salvia rosmarinus).**

**Piracicaba-SP**

**2024**

**EETEC CEL. FERNANDO FEBILIANO DA COSTA**  
**3 MTEC Química A**

**Grupo:**

Amanda Bego Alibert

Ana Laura Arthur Aguirre

João Vitor Dos Santos Pereira Pedroso

Luiz Henrique Ernandes Nunes Cunha

Marco Antonio De Moraes

Micaela Cherigatto

**LOÇÃO CREMOSA**  
**Com propriedades repelentes do manjeriço e do alecrim (*Ocimum basilicum* e *Salvia rosmarinus*);**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Química da escola ETEC Cel. Fernando Febeliano da Costa, orientado pelo professor Ana Paula Jacobasso, como requisito parcial para a obtenção do título de Técnico em Química.

**Piracicaba-SP**  
**2024**

**Grupo:**

Amanda Bego Alibert

Ana Laura Arthur Aguirre

João Vitor Dos Santos Pereira Pedroso

Luiz Henrique Ernandes Nunes Cunha

Marco Antonio De Moraes

Micaela Cherigatto

**LOÇÃO CREMOSA**

**Com propriedades repelentes do manjeriçõ e do alecrim (*Ocimum basilicum* e *Salvia rosmarinus*).**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Química da escola ETEC Cel. Fernando Febeliano da Costa, orientado pelo professor Ana Paula Jacobasso, como requisito parcial para a obtenção do título de Técnico em Química.

**APROVAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA**



---

Profª. Ana Paula Jacobasso

Coordenadora da Área e Presidente da Banca Examinadora



---

Prof. Wagner Fernando Ferreira – Examinador



---

Prof. Ulisses Rosa – Examinador

**Piracicaba – SP**

**2024**

## **Agradecimentos**

*Expressamos nossos agradecimentos mais profundos à nossa coordenadora de curso, Ana Paula Jacobasso Chamon, pela paciência, orientação, conhecimentos e apoio que dedicou ao grupo.*

*Aos nossos familiares, em reconhecimento de que todo o suporte e esforço trouxeram grandes recompensas.*

*Por último, expressamos nossa gratidão aos nossos colegas de equipe, que dedicaram seu tempo livre à organização deste projeto. Agradecemos sinceramente pela motivação, compreensão e respeito, que foram essenciais para a conclusão deste trabalho.*

*“Fracassar é parte crucial do sucesso. Toda vez que você fracassa e se recupera, você exercita perseverança que é a chave da vida. Sua força está na habilidade de se recompor”*

**(Michelle Obama)**

## Resumo

Os cremes repelentes são cosméticos que tem como principal objetivo, repelir insetos. Os humanos atraem insetos através da transpiração (suor) que libera ácido láctico, sendo este um atrativo para os insetos. Para um repelente ser eficaz, é preciso fazer o uso de substâncias com um odor capaz de interferir na percepção de cheiros dos insetos, assim os desestimulando a se aproximarem. Plantas como alecrim (*Salvia rosmarinus*) e manjerição (*Ocimum basilicum*) servem como uma ótima e eficaz matéria prima para repelentes, pois ambas exalam um cheiro bem forte e de caráter potente em relação a inibição. Além disso, essas plantas são muito fáceis de serem cultivadas, o que possibilita um melhor acesso desse recurso para população. Os cremes repelentes são produzidos em três etapas, sendo estas a: extração de óleos essenciais por meio do método de soxhlet; a preparação da base cremosa; e a mistura dos produtos obtidos nos procedimentos anteriores através do banho-maria.

**Palavras-chaves:** repelentes, insetos, alecrim, manjerição, óleos essenciais, base cremosa

## **Abstract**

*Repellent creams are cosmetics whose main purpose is to repel insects. Humans attract insects through perspiration (sweat) which releases lactic acid, an attractant for insects. For a repellent to work, it is necessary to use substances with an odor capable of interfering with the insects' perception of smells, thus discouraging them from approaching. Plants such as rosemary (*Salvia rosmarinus*) and basil (*Ocimum basilicum*) serve as excellent and effective raw materials for repellents, as they both exude a very strong smell that is potent in terms of inhibition. In addition, these plants are very easy to grow, which makes them more accessible to the population. The repellent creams are produced in three stages: the extraction of essential oils using the soxhlet method; the preparation of the creamy base; and the mixing of the products obtained in the previous procedures using a water bath.*

**Keywords:** repellents, insects, rosemary, basil, essential oils, cream base

## Lista de ilustrações

Figura 1 -- Distribuição das partes vegetais utilizadas para a extração de agentes naturais.	13
Figura 2 - Mosquito vetor da dengue.	14
Figura 3 -- Distribuição do vetor da dengue.	15
Figura 4 -- <i>Ocimum basilicum</i> (manjericão).	17
Figura 5 -- <i>Rosmarinus officinalis</i> (alecrim).	19
Figura 6 - Sistema de extração soxhlet.	25
Figura 7 -- Corte da superior da garrafa pet.	27
Figura 8 -- Preparação do suco atrativo.	27
Figura 9 -- Adição do fermento químico para produção de dióxido de carbono.	28
Figura 10 -- Vedação da gaiola.	28
Figura 11 -- Finalização da gaiola.	29
Figura 12 -- Parte superior untada.	29
Figura 13 -- Garrafas colocadas ao ar livre.	30
Figura 14 - Insetos coletados na primeira isca.	30
Figura 15 -- Insetos coletados na segunda isca.	31
Figura 16 -- Insetos coletados na terceira gaiola.	31



## Sumário

1.	Introdução.....	10
1.1.	Justificativa .....	11
1.2.	Problema de pesquisa.....	11
1.3.	Hipótese.....	11
1.4.	Objetivos .....	12
1.4.1.	Objetivo geral:.....	12
1.4.2.	Objetivos específicos:.....	12
2.	Fundamentação teórica.....	12
2.1.	Reações dermatológicas relacionadas aos repelentes .....	12
2.2.	Repelentes Naturais.....	13
2.3.	dengue: Aspectos Epidemiológicos e Biológicos .....	14
2.4.	Os sintomas e consequências resultantes dos vírus transmitidos pelo mosquito da dengue .....	16
2.5.	Origem da espécie, caracterização botânica e caracterização do óleo de essencial do manjeriço ( <i>Ocimum basilicum</i> L.) .....	17
2.6.	Origem da espécie, caracterização botânica e caracterização do óleo de essencial do alecrim ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ).....	18
2.7.	Óleos Essenciais .....	19
2.7.1.	Fenilpropanóides .....	20
2.7.2.	Terpenóides .....	20
2.7.3.	Método de Soxhlet.....	21
3.	Metodologia .....	23
3.1.	Extração de óleos.....	23
3.1.1.	Materiais e equipamentos .....	23
3.1.2.	Procedimento: 1ª Parte: Extração do óleo.....	24
3.2.	Creme hidratante.....	25
3.2.1.	Materiais e vidrarias.....	25
3.2.2.	Procedimento .....	26
3.3.	Teste .....	26
3.3.1.	Técnica Utilizada: .....	27
4.	Resultados e discussão .....	30
5.	Conclusão:.....	33

## 1. Introdução

A propagação das arboviroses, como a dengue, o Zika vírus e a febre amarela, tem sido motivo de crescente preocupação entre pesquisadores e profissionais da saúde, especialmente no Brasil. Desde a chegada do Zika vírus em 2014, principalmente na região nordeste, observou-se um surto alarmante, associado a complicações graves como a microcefalia em recém-nascidos e a síndrome de Guillain-Barré. Segundo a SOGESP (Associação de Obstetrícia e Ginecologia do Estado de São Paulo), a dengue continua sendo uma ameaça persistente, especialmente no estado de São Paulo, onde idosos e mulheres estão mais vulneráveis. Recentemente, o Brasil ultrapassou a marca de 2 milhões de casos de dengue em 2024 (MS, 2024), com um aumento significativo nas mortes relacionadas à doença, destacando a urgência de estratégias eficazes de prevenção e controle.

Diante desse desafio, os repelentes desempenham um papel crucial. Desenvolvidos com compostos químicos específicos, eles têm a finalidade de afastar os mosquitos, impedindo assim suas picadas e, conseqüentemente, a transmissão das doenças.

No Brasil, a regulamentação dos repelentes é feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que os classifica como cosméticos de propriedades repelentes, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RCD, 2013)

A urbanização desordenada, o crescimento populacional e a falta de saneamento adequado são fatores que favorecem a presença do vetor, influenciando a propagação dos arbovírus (BRASIL 2024). O padrão sazonal da dengue, comumente observado entre outubro e maio, reflete o aumento de casos e o risco de epidemias nesse período.

Frente a esse cenário desafiador, este trabalho de conclusão de curso propõe a criação de um creme hidratante repelente à base de alecrim e manjerição. Entende-se que essa formulação possa contribuir para a prevenção

da dengue, oferecendo uma alternativa eficaz e segura para a proteção contra a picada do agente vetor.

### **1.1. Justificativa**

O Brasil enfrenta uma epidemia significativa de dengue em 2024, tendo excedido a marca de 2 milhões de casos confirmados em um período de apenas 11 semanas (BRASIL, 2024). O registro de 2.010.896 casos, acompanhado por mais de 680 mortes confirmadas. Diante dessa situação crítica estaca-se a importância de estudos como o desenvolvimento de repelentes eficazes como medida complementar no combate à propagação da dengue. Investir em pesquisas que visam criar repelentes mais eficazes e acessíveis é crucial para fornecer à população uma ferramenta adicional na proteção contra as picadas do mosquito *Aedes aegypti*, contribuindo assim para a redução do número de casos da doença. Este avanço na área dos repelentes pode desempenhar um papel significativo na prevenção da transmissão da dengue e na mitigação dos impactos negativos associados à sua propagação.

### **1.2. Problema de pesquisa**

A dengue, uma doença viral transmitida pela picada do mosquito *Aedes aegypti*, apresenta sintomas comuns e complicações graves. O uso de repelentes à base de alecrim e manjerição surge como uma estratégia promissora para controlar a propagação da doença. Este estudo busca investigar como a combinação desses ingredientes em um creme hidratante pode oferecer ações repelentes eficazes e benefícios para a pele. Diante disso, questiona-se: Como a combinação de alecrim e manjerição em um creme hidratante pode proporcionar ações repelentes além de hidratação à pele?

### **1.3. Hipótese**

No contexto da preocupação com a transmissão da dengue pelo mosquito *Aedes aegypti*, surge a questão sobre a possibilidade de desenvolver um creme hidratante que, além de beneficiar a pele, também seja eficaz como repelente. A pesquisa sugere que é viável formular tal creme, com componentes, tais como:

alecrim e manjeriço, capazes de criar uma barreira eficiente contra os mosquitos, potencialmente prevenindo a dengue. Isso porque os aromas dessas plantas e ervas interferem nos sensores olfativos dos insetos, fazendo eles se afastarem das pessoas. Esses ingredientes também oferecem benefícios antioxidantes e anti-inflamatórios para a pele, tornando o produto uma opção multifuncional e promissora.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo geral:**

Este estudo visa desenvolver um creme hidratante com propriedades repelentes eficazes, e testar sua eficácia por meio de testes com iscas atrativas.

### **1.4.2. Objetivos específicos:**

- Formular um repelente natural utilizando óleos essenciais de manjeriço e alecrim (*Ocimum basilicum* e *Salvia rosmarinus*) como base.
- Realizar testes de eficácia do produto em mosquitos em ambiente ao ar livre.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1. Reações dermatológicas relacionadas aos repelentes**

No processo de aplicar o repelente, o contato da pele com os produtos químicos pode ocasionar lesões cutâneas, sendo duas principais. O Primeiro tipo é chamado de dermatite alérgica, e é desencadeado por alergia a componentes presentes na fórmula do produto. Os sintomas nesta condição podem variar de leves a graves, incluindo sintomas associados a desconforto respiratório. O segundo é chamada de dermatite de contato, que se caracteriza por irritação, coceira, ressecamento, rachaduras e até sangramento. (Webedia, 2021).

A chance de alguém contrair alguma lesão cutânea depende muito da genética, sendo pessoas com a pele mais sensível as mais propensas a reações alérgicas, devido ao grande potencial de um creme repelente em penetrar na

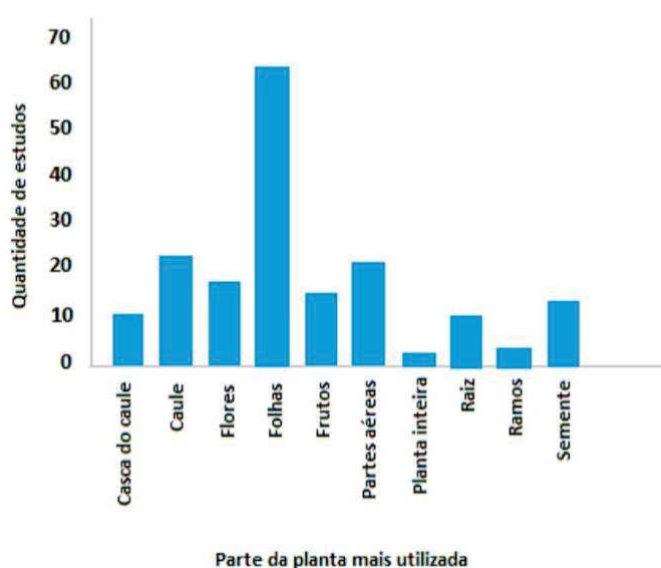
área aplicada. Não é recomendado passar o produto em locais de feridas, boca, olhos e nariz, devido à alta sensibilidade dessas regiões, o ideal é fazer a aplicação nos braços, pernas, pescoço e tórax, lembrando sempre da moderação. (Gonçalves, 2024).

## 2.2. Repelentes Naturais

Repelentes naturais são produtos feitos à base de segmentos naturais que ajuda a distanciar insetos e mosquitos indesejados. Ao contrário de repelentes químicos, o repelente natural não possui substâncias tóxicas, sendo uma escolha mais segura para a saúde e o meio ambiente.

No Brasil considera-se aproximadamente 200 espécies de plantas que produzem substâncias voláteis com ação repelente (Willian Ivecio, et al, pg 137, 2023). Essas substâncias podem ser liberadas através de aromas ou pela extração de óleos essenciais. O procedimento de fabricação desses produtos possui baixo custo e não arremetem riscos ao meio ambiente (FARIA,2020). Os compostos conseguem ser extraídos de todas as partes da planta, porém as folhas possuem maior utilidade, de acordo com a figura 1 (COELHO; LEAL; VASCONCELOS, 2019).

*Figura 1 -- Distribuição das partes vegetais utilizadas para a extração de agentes naturais.*



Fonte: Universidade do Vale do Taquari, 2021.

### 2.3. dengue: Aspectos Epidemiológicos e Biológicos

O Ministério da Saúde (MS) classifica a dengue como uma arbovirose, uma doença causada por vírus transmitidos por artrópodes vetores (Brasil, 2023). A transmissão da dengue ocorre pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, caracterizado por suas marcas brancas distintas nas pernas e no corpo (Cristian Fabiano, 2014), como pode-se observar na imagem a seguir:

*Figura 2 - Mosquito vetor da dengue.*



Fonte: Imagens de Cristian Fabiano, 2014.

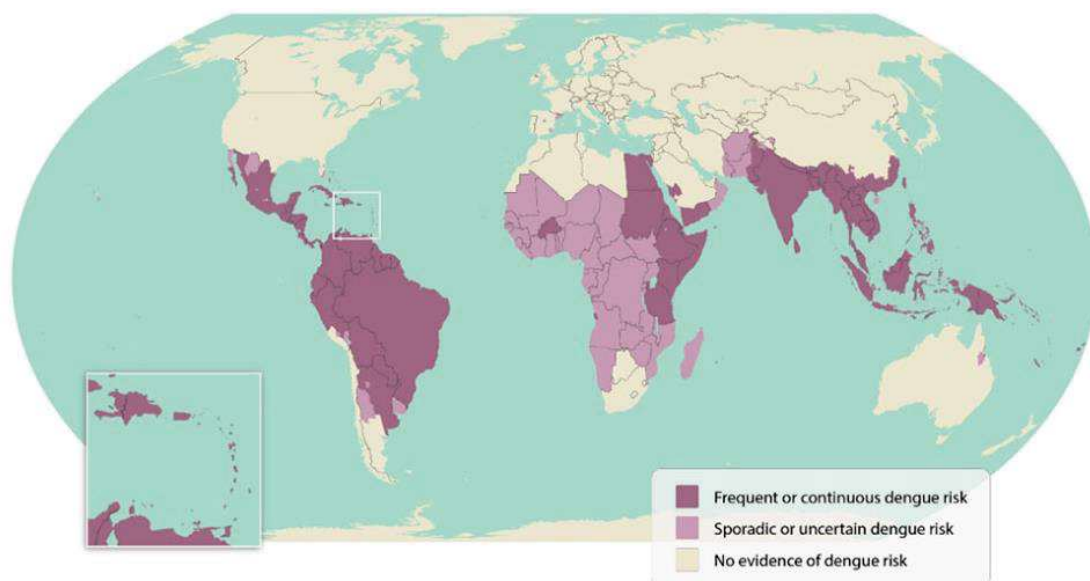
Os vírus da dengue (DENV) são membros da família Flaviviridae e do gênero Flavivirus, sendo constituídos por RNA de fita simples (Centros de Controle e Prevenção de Doenças - CDC, 2023). Existem quatro sorotipos identificados do vírus da dengue: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. Cada sorotipo possui diferentes genótipos e linhagens, o que pode resultar em variados graus de severidade da doença. Além disso, a infecção por um sorotipo não confere imunidade cruzada prolongada contra os outros sorotipos, podendo levar a infecções subsequentes mais graves (Organização Mundial da Saúde - OMS, 2023).

Evidências indicam que o mosquito *Aedes aegypti* foi introduzido no Brasil através de navios provenientes da África, que transportavam escravos (Instituto

Oswaldo Cruz – IOC, 2021). A primeira epidemia de dengue no Brasil, documentada clínica e laboratorialmente, ocorreu em 1981-1982, em Boa Vista (RR), causada pelos sorotipos 1 e 4. Em 1986, novas epidemias foram registradas no estado do Rio de Janeiro (Nogueira, 1994). Desde então, a dengue tem se manifestado de forma contínua (endêmica), com epidemias ocasionais, geralmente associadas à introdução de novos sorotipos em áreas previamente livres de transmissão e/ou à alteração do sorotipo predominante, acompanhando a expansão do mosquito vetor (IOC – Instituto Oswaldo Cruz, 2022).

A distribuição da dengue abrange uma vasta área ao redor do Equador, entre as latitudes 35° N e 35° S (Teixeira et al, 2008). Até a década de 1990, o Sudeste Asiático era a região mais afetada pela dengue (Teixeira et al., 2008). A partir de então, a incidência da doença aumentou significativamente na América Central e na América do Sul, que passaram a responder por mais da metade dos casos registrados globalmente. Em 1998, o Brasil reportou mais de 700 mil casos em um único ano (Barreto et al, 2008). A distribuição atual do vetor da dengue é representada na imagem a seguir:

*Figura 3 -- Distribuição do vetor da dengue.*



Mapa de áreas com risco de dengue.

Fonte: *Dengue no Mundo* | *Dengue* | CDC, 2024

#### **2.4. Os sintomas e consequências resultantes dos vírus transmitidos pelo mosquito da dengue**

Conforme orientação do ministério da saúde, é de extrema importância que qualquer indivíduo que manifeste febre súbita entre 39°C e 40°C, acompanhada de pelo menos dois dos seguintes sintomas - cefaleia, astenia, mialgia e/ou artralgia e dor retro-orbitária - busque imediatamente assistência médica para receber tratamento apropriado. Após a fase febril, é vital estar alerta, pois durante a fase de declínio da temperatura corporal (entre o 3º e o 7º dia após o início da doença), podem surgir indícios de agravamento do quadro. Tais indícios englobam dor abdominal aguda e persistente, vômitos recorrentes, acumulação de fluidos em cavidades corporais (ascite, derrame pleural, derrame pericárdico), hipotensão postural e/ou síncope, letargia e/ou irritabilidade, aumento do volume do fígado (hepatomegalia) superior a 2cm, sangramento de mucosas e elevação gradual do hematócrito (FUNASA, 2023).

Ademais, é relevante destacar que, após a fase crítica da dengue, o paciente adentra a fase de convalescência, porém a doença pode evoluir para formas graves que se associam ao extravasamento significativo de plasma, hemorragias graves ou disfunção grave de órgãos, podendo culminar em óbito (Verdeal et al, 2011). Todas as faixas etárias apresentam igual susceptibilidade à doença, entretanto, indivíduos com comorbidades, gestantes, lactentes, crianças (até 2 anos) e idosos com mais de 65 anos, estão sob maior risco de desenvolver complicações graves decorrentes da dengue (Maraccini, 2024). Logo, a conscientização acerca dos sintomas e a busca precoce por assistência médica são imperativas para o manejo efetivo da doença e a prevenção de complicações graves (BRASIL, 2023).



## 2.5. Origem da espécie, caracterização botânica e caracterização do óleo de essencial do manjericão (*Ocimum basilicum* L.)

Embrapa (2001) expõe *Ocimum basilicum* L., representado na Imagem 4, que faz parte da família Lamiaceae (Labiatae) e é amplamente empregado em banhos, xaropes e para tratar estados gripais. Provavelmente originário da Índia e difundido pela Europa através do Oriente Médio, é considerado subespontâneo em todo o Brasil.

Figura 4 -- *Ocimum Basilicum* L (Manjericão).



Fonte: InstaAgro, 2023.

Segundo a UNIBAVE (2021), esta planta é uma erva anual que se reproduz por polinização cruzada, resultando em uma ampla variedade de subespécies, variedades e formas. É altamente ramificada, com um aroma perfumado, atingindo entre 0,5 a 1 metro de altura. Suas hastes são retas e possuem muitas folhas carnudas, ovais, sem pelos e de cor verde-brilhante. Na parte inferior das folhas, há pequenas cavidades onde se formam gotículas de essências. Suas flores podem ser brancas ou avermelhadas, agrupadas em espigas, e seus frutos são aquênios, minúsculos, secos e indeiscentes.

Conforme Embrapa (2001), utilizada para tratar bronquites, esse vegetal é conhecido por suas propriedades estimulantes digestivas, carminativas, antiespasmódicas, antifebris, sudoríficas e diuréticas. Além disso, estimula a secreção do leite, age como antitussígeno e refresca o hálito. É empregada na

produção de fitoterápicos, na indústria alimentícia para a fabricação de molhos e temperos, e adiciona aroma aos pratos do cotidiano. Sua presença é crucial para a qualidade da maioria das plantas usadas como condimento.

De acordo com o Embrapa (2001), componentes químicos: Incluem óleos essenciais contendo eugenol, estragol, linalol, lineol, alcanfor, cineol, pineno e timol, além de taninos, saponinas, flavonoides, ácido cafeico e esculosídeo.

## **2.6. Origem da espécie, caracterização botânica e caracterização do óleo de essencial do alecrim (*Rosmarinus officinalis*).**

O alecrim (*Rosmarinus officinalis*) é um arbusto perene que pode atingir até 2 metros de altura, caracterizado por ramos tetragonais quando jovens e um caule lenhoso muito ramificado. Suas folhas são opostas, simples, lineares e coriáceas, com pelos estelares na face inferior de coloração esbranquiçada e na face superior verde escura. As bordas das folhas são recurvadas, protegendo os estômatos na face inferior. Suas flores hermafroditas surgem nas axilas das folhas e variam de esbranquiçadas a azul claro. Os frutos são simples, secos e de cor cinza, não se abrindo (Ferri, 1981).

Além de sua morfologia característica, o alecrim é uma planta rica em compostos fitoquímicos, como óleos essenciais, incluindo  $\beta$ -pineno, 1,8-cineol e limoneno, bem como diterpenos, triterpenos e ácidos fenólicos, como o ácido rosmarínico. Esses compostos conferem à planta propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e neuroprotetoras, o que torna o alecrim de grande interesse para as indústrias farmacêutica, alimentícia e cosmética (SILVA JUNIOR, A.A., 2011).

O alecrim (*Rosmarinus officinalis*), uma planta da família Lamiaceae originária da Europa, é cultivado em várias unidades da Embrapa no Brasil, incluindo Pantanal (MS), Semi-Árido (PE) e os Escritórios de Negócios em Dourados (MS), Canoinhas (SC) e Petrolina (PE). Este cultivo faz parte de um projeto de pesquisa da Embrapa Transferência de Tecnologia em Campinas (SP), voltado para a produção, processamento e comercialização de ervas medicinais, condimentares e aromáticas. O projeto tem como objetivo capacitar técnicos e pequenos agricultores em boas práticas agrícolas e de higiene para

atender às demandas dos setores farmacêutico e de condimentos (CORRÊA JÚNIOR, 1994).

Vários estudos têm sido publicados sobre o isolamento e identificação de diferentes antioxidantes, diterpenos, triterpenos e flavonoides de *Rosmarinus officinalis* (SOLIMAN, F.M., 1994). As propriedades antioxidantes do extrato de alecrim têm sido objeto de considerável atenção nos últimos anos, reconhecidas desde a Antiguidade. Recentemente, esforços têm sido feitos para determinar a estrutura química dos constituintes ativos da planta. Rosmanol, rosmaridifenol e rosmariquinona são alguns dos compostos identificados até agora (SVOBODA, K.P., abril de 1992).

*Figura 5 -- Rosmarinus officinalis (alecrim).*



Fonte: Manual do Jardim, 2020.

## 2.7. Óleos Essenciais

Os óleos essenciais são compostos voláteis presentes em determinadas plantas, tipicamente reconhecidas por seus aromas intensos, e são produzidos a partir do metabolismo secundário vegetal. Esses óleos são considerados misturas complexas, já que sua composição química é predominantemente formada por uma diversidade de terpenóides ou fenilpropanoides (AMORIM, 2007). Cientificamente, esses compostos são conhecidos como compostos aromáticos voláteis, que são pequenas moléculas orgânicas capazes de transitar rapidamente do estado sólido ou líquido para o gasoso em temperatura ambiente, devido à sua natureza volátil (Steffens, 2010).

Esses compostos voláteis podem ser extraídos de várias partes das plantas, incluindo raízes, folhas, flores, cascas, sementes e frutos. Independentemente da sua localização, esses voláteis desempenham funções biológicas cruciais. Além de conferir à planta seu aroma característico, alguns óleos essenciais possuem funções defensivas contra predadores, atuam na polinização e ajudam na regulação da temperatura da planta (Gonçalves & Guazzelli, 2014; Alves, 2011).

### **2.7.1. Fenilpropanóides**

Os fenóispropanóides são derivados do ácido chiquímico, que origina as unidades fundamentais dos ácidos cinâmico e p-cumárico. Esses ácidos, através de reduções enzimáticas, geram propenilbenzenos e/ou alilbenzenos e, por meio de oxidações acompanhadas de degradação das cadeias laterais, produzem aldeídos aromáticos. Ciclizações enzimáticas intramoleculares resultam em cumarinas (Simões e Spitzer, 2000).

### **2.7.2. Terpenóides**

Os terpenos, hidrocarbonetos e derivados oxigenados terpenóides são os componentes principais dos óleos essenciais. Esses compostos são formados por unidades de isopreno (5 carbonos). Os monoterpenos consistem em duas unidades de isopreno (10 carbonos), enquanto os sesquiterpenos são formados por três unidades de isopreno (15 carbonos), os diterpenos por 20 carbonos, os triterpenos por 30 carbonos, e os tetraterpenos por 40 carbonos (Bruneton, 1991). Entre eles, os terpenos são a classe predominante, ou seja, os principais componentes, sendo que um exemplo é o d-limoneno, um monoterpeno presente na maioria dos óleos essenciais conhecidos (Lanças e Cavichioli, 1990).

Outros terpenóides, como os diterpenos, são encontrados apenas em óleos extraídos com solventes orgânicos (Steinegger e Hansel, 1992). Os monoterpenos podem ainda ser classificados em três grupos: acíclicos, monocíclicos e bicíclicos. Em cada um desses subgrupos existem outras classificações baseadas na função dos grupamentos: hidrocarbonetos

insaturados (por exemplo, o d-limoneno), álcoois (linalol), aldeídos (21eraniale), cetonas, lactonas e tropolonas. As variações estruturais dos sesquiterpenos seguem a mesma lógica, podendo ser acíclicos (nerol), monocíclicos ou bicíclicos ( $\beta$ -selineno) ou lactonas sesquiterpênicas (Bruneton, 1991; Simões e Spitzer, 2000).

### 2.7.3. Método de Soxhlet

O aparelho de laboratório Soxhlet, foi criado por Franz von Soxhlet em 1879, um químico agrícola de etnia alemã. No processo de extração, consideram-se três etapas principais: a penetração do solvente no tecido; a formação de uma miscela intracelular e, a difusão do extrato na miscela externa. O processo envolve o tratamento sucessivo e intermitente da amostra imersa em um solvente puro (éter de petróleo, éter dietílico ou h-hexano), utilizando a sifonagem e subsequente condensação do solvente aquecido dentro do balão que está na base do aparelho. (GARCIA E AYUSO et al, 1999).

As principais vantagens que o método Soxhlet apresenta são de que a amostra permaneça continuamente em contato com o solvente, ocorrendo sua constante renovação; a temperatura do sistema se mantém relativamente elevada, uma vez que o calor aplicado para a evaporação é constante; é uma metodologia simples, não exigindo treinamento especializado e que permite a extração de uma quantidade maior de óleo em comparação a outros métodos, não havendo a necessidade de filtração da miscela após o término da extração, já que a amostra permaneceu envolta no cartucho durante todo o processo.

Não é recomendável o uso de um único solvente para a extração dos lipídeos de tecidos vegetais. A combinação de solventes ideal para extração da gordura de tecidos, deve ser suficientemente polar para desprendê-la das associações com as membranas celulares ou com lipoproteínas, sem que ocorra reação química.

A extração de Soxhlet tradicional apresenta grandes desvantagens como o tempo necessário para a extração e a grande quantidade de solvente usado. Além do mais, é possível realizar uma ação integrada no extrator de Soxhlet convencional sem agitação, para agilizar esse processo de extração. Frequentemente, os compostos acabam se decompondo, já que o material permanece exposto ao calor do ponto de ebulição do solvente durante o tempo de extração.

Uma opção para contornar essas desvantagens citadas no método de extração de Soxhlet é realizar a aclopagem de um modelo ultrassônico de interação, que aumenta a transferência de massa entre amostra e solvente. Dessa forma, é possível reduzir ou evitar completamente a utilização de solventes. O tempo da extração é significativamente reduzido porque os extratos não ficam expostos ao calor por um longo período de aquecimento. Isso também evita a decomposição do extrato. (GARCIA E AYUSO et al, 1999)

O equipamento ultrassônico pode ser facilmente inserido em uma configuração de extração de Soxhlet, posicionando o chifre ultrassônico na câmara de Soxhlet ou indiretamente por meio da parede de recipiente. A extração de Soxhlet aperfeiçoada, promove um maior rendimento em menos tempo, sob condições mais suaves de extração.

### 3. Metodologia

O desenvolvimento do creme repelente com essência de alecrim (*Salvia rosmarinus*) e de Manjericão (*Ocimum basilicum*) seguiu três etapas. A primeira etapa ocorreu no laboratório de química da Escola Técnica Prof. Fernando Febiliano da Costa (ETEC) de Piracicaba, onde foi realizada a extração das essências de alecrim e do manjericão pelo método de soxhlet.

A segunda etapa também foi desenvolvida nos laboratórios da Etec-Piracicaba, local onde ocorreu a formulação do creme hidratante e incorporação das essências já formuladas a ele.

A última parte ocorreu nos seguintes bairros: Colina Verde-Piracicaba, onde foi realizado os testes ao ar livre, usando armadilhas de garrafa pet para aferir a eficácia do repelente.

#### 3.1. Extração de óleos

Realizar a separação dos óleos essenciais de alecrim e manjericão dos vegetais por meio da técnica de arraste de vapor, utilizando o aparelho Soxhlet.

##### 3.1.1. Materiais e equipamentos

- Extrator de Soxhlet;
- Manta aquecedora;
- Papel de filtro;
- Pedras de porcelana porosa;
- Erlenmeyer;
- Funil;
- Água;
- Material botânico (alecrim e manjericão);
- Balão de fundo redondo;
- Adaptador;
- Condensador;
- Manta aquecedora;
- Pedras de porcelana;
- Funil;

- Balão de fundo redondo;
- Coluna de fracionamento;
- Condensador;
- Adaptador;
- Manta aquecedora;
- Pedras de porcelana ou esferas de vidro;
- Funil;

### **3.1.2. Procedimento: 1ª Parte: Extração do óleo.**

Utilizamos papel de filtro para confeccionar cartuchos com diâmetro menor que o do copo do extrator e altura inferior à do sifão. Para moldá-los, usamos um frasco de diâmetro menor que o do copo do extrator como base, dobrando o papel em pregas ao redor do frasco e fixando-o com barbante para garantir firmeza. No cartucho, colocamos o material botânico previamente triturado, seco e pesado, e enrolamos o papel de filtro para fechar o cartucho. Em seguida, introduzimos o cartucho no extrator, adicionamos pedras de porcelana no balão com a água ainda fria e realizamos as adaptações entre o balão, o copo e o condensador, prendendo-os com garras. Verificamos os tubos de borracha, o fluxo de água e introduzimos água no copo do extrator em um volume correspondente a cerca de 1,5 a 2 vezes o volume do sifão. Após isso, iniciamos o aquecimento e, quando o sistema entrou em regime, contamos o tempo de extração, que dura, em média, 3 horas. Concluída a extração, deixamos o aparelho esfriar enquanto mantínhamos o fluxo de água de refrigeração. Após 24 horas, armazenamos o óleo extraído e descartamos o cartucho utilizado.



*Figura 6 - Sistema de extração soxhlet.*



Fonte: Autoria Própria

### **3.2. Creme hidratante**

Reproduziu-se a formulação do creme hidratante conforme os procedimentos apresentados nas aulas de Processos Químicos Industriais (P.Q.I.), seguindo rigorosamente as etapas estabelecidas durante as instruções práticas.

#### **3.2.1. Materiais e vidrarias**

- Ácido esteárico;
- Água destilada;
- Balança semi-analítica;
- Banho-maria;
- Becker 50, 100 e 500 mL;
- Cutina AGS (mono estearato de etilenoglicol);
- Espátula tipo faca;
- Essência;
- Estearato de butila;
- Nipagin M (Metilparabeno).
- Propilenoglicol.
- Trietanolamina.

### 3.2.2. Procedimento

- 1) Foi calculado a quantidade de reagentes para produzir 200g do produto.
- 2) Em um béquer de 50mL, foram pesados 12g de ácido esteárico, 9g de cutina AGS e 2g de estearato de butila. Esse béquer contendo esses reagentes foi denominado de fase A.
- 3) Em outro béquer, pesou-se 3g de trietanolamina, 0,1g de Nlpagin M e 6g de propileno glicol, após uma leve agitação, foi adicionado dois terços da água total do produto, correspondendo a 111,8mL. Essa mistura foi denominada de fase B.
- 4) Ambos os béqueres foram colocados separadamente em banho-maria, aguardando até que ambos alcançassem a temperatura de 80°C.
- 5) Após alcançar a temperatura desejada, incorporamos a fase B em A sob constante agitação por aproximadamente 5 minutos, durante esse processo também foi adicionado um terço da água restante, correspondendo a 55,2mL.
- 6) O béquer que agora continha as duas fases incorporadas foi retirado do banho maria e mantido sob agitação lenta até atingir uma temperatura de 40°C.
- 7) Após o resfriamento, adicionamos 6mL de cada essência extraída, de manjerição e alecrim, além de adicionar também 3mL da essência pronta de alecrim branco disponível no laboratório, para fins de obter um aroma mais refrescante.

### 3.3. Teste

A formulação obtida foi utilizada em gaiolas de garrafa pet, com o objetivo de avaliar o seu potencial como repelente. As gaiolas foram feitas por meio de garrafa pet, utilizando açúcar mascavo e fermento em pó para a produção de CO<sub>2</sub>, simulando assim a produção de CO<sub>2</sub> pelos nossos poros. Para a produção de cada gaiola foi preciso:

- 400 ml de água;
- 100 g de açúcar;
- 6 g de fermento biológico;
- 3 garrafas pet;

### 3.3.1. Técnica Utilizada:

1) Foi realizado o corte de uma garrafa plástica do tipo PET ao meio, sendo reservada a parte superior da garrafa.

*Figura 8 -- Corte da superior da garrafa pet.*



Fonte: Autoria própria.

2) Após esfriar, o líquido é despejado na metade inferior da garrafa. O açúcar mascavo foi misturado à água quente, e aguardou-se até que a solução esfriasse completamente. Após o resfriamento, o líquido foi cuidadosamente despejado na metade inferior da garrafa.

*Figura 10 -- Preparação do suco*



Fonte: Autoria própria.

3) Foi adicionado fermento biológico sobre a mistura, sem a necessidade de realizar qualquer tipo de mistura, pois o fermento gerará o dióxido de carbono de forma natural.

*Figura 12 -- Adição do fermento químico para produção de dióxido de carbono.*



Fonte: Autoria própria

4) Após o preparo da isca, foi feita a vedação da garrafa com jornal e fita adesiva

*Figura 14 -- Vedação da gaiola*



Fonte: Autoria própria.

5) Para finalizar a vedação, envolveu-se a garrafa com um saco de lixo preto, a fim de impedir a interferência da luz.

*Figura 17 -- Finalização da gaiola.*



Fonte: A autoria própria

- 6) Utilizou-se o creme repelente formulado anteriormente para untar a parte do funil presente na gaiola.

*Figura 20 -- Parte superior untada.*



Fonte: A autoria própria

- 7) Após estarem preparadas, as garrafas foram encaminhadas para o ar livre, dentro de um período de 12 horas

*Figura 23 -- Garrafas colocadas ao ar livre.*



Fonte: Aatoria Própria

#### 4. Resultados e discussão

Antes do início do teste, foi constatado que a sensação térmica no dia 15 de setembro de 2024 era de 21 graus Celsius e que o clima apresentava condições de céu parcialmente nublado. Nesse contexto, foram dispostas três gaiolas distintas em uma área isolada, adjacente a um pasto. O período de permanência das gaiolas nesse local foi de 12 horas, compreendendo o intervalo das 8:00 às 20:00.

Na primeira isca, foi utilizado exclusivamente o suco atrativo de açúcar mascavo, com o objetivo de avaliar o potencial da solução na atração de insetos. Observou-se a captura de 10 insetos, o que permite concluir que a isca é eficaz, indicando que a gaiola 1 apresenta 0% de repelência

*Figura 26 - Insetos coletados na primeira isca.*



Fonte: Aatoria Própria

Na segunda isca, foi utilizada uma solução composta pelo suco atrativo e o repelente formulado, sendo este reabastecido a cada quatro horas. O objetivo foi avaliar o potencial dessa solução na atração de insetos. Foram capturados 6 insetos, o que permite concluir que a armadilha é efetiva, indicando que a gaiola 2 apresenta um índice de repelência de 40%.

*Figura 28 -- Insetos coletados na segunda isca.*



Fonte: Autoria própria

Na terceira isca, foi adicionada uma combinação do suco atrativo com o repelente, o qual foi reabastecido a cada duas horas. Foram capturados 4 insetos, o que permite afirmar que a armadilha é eficaz, indicando que a gaiola 3 possui um índice de repelência de 60%. O objetivo do experimento é avaliar a eficácia do repelente em relação ao seu potencial em repelir insetos e a sua volatilidade

*Figura 31 -- insetos coletados na terceira gaiola.*



Fonte: Autoria Própria

Tabela 1: Índice de proteção do repelente:

Gaiolas	Tipo	Quantidade de insetos	Quantidade de mosquitos (%)	ÍNDICE DE REPELENCIA (%) = $100\% \text{ de repelência} - \text{Quantidade de mosquito \%}$ ÍNDICE DE REPELENCIA (%) = $100\% \text{ de repelência} - \text{Quantidade de mosquito \%}$
1	Sem repelente	10	100	0
2	Repelente passado de 4 em 4 horas	6	60	40
3	Repelente passado de 2 em 2	4	40	60



## 5. Conclusão:

O repelente demonstrou propriedades em conformidade com as características físico-químicas esperadas, apresentando-se sob a forma de um creme de consistência fluida e de baixa viscosidade. A formulação revelou um odor característico de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e manjerição (*Ocimum basilicum*), evidenciando a presença de compostos naturais bioativos que conferem a atividade repelente. Além de proporcionar uma aplicação uniforme e sensorialmente agradável, os componentes voláteis aromáticos demonstraram sinergia com a eficácia repelente observada durante os ensaios experimentais.

A partir dos dados coletados e das análises realizadas, conclui-se que a combinação de repelentes com soluções atrativas apresentou variações significativas na eficiência em função da frequência de reaplicação, indicando que a temporalidade dos intervalos de aplicação impacta diretamente a efetividade do produto. Assim, a otimização das condições de uso torna-se essencial para maximizar os efeitos desejados no controle de insetos.

## REFERÊNCIAS:

AVGIDEIAS. “O que é: Repelente natural.” O Poder da Cura Holística, 10 de maio de 2024. Disponível em: <https://avgideias.com.br/glossario/o-que-e-repelente-natural/>. Acesso em: 22 de junho de 2024.

BARRETO, et al. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. Disponível em: [SciELO – Brasil – Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa](#)  
[Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa](#). Acesso em: 19/08/2024.

BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. Estudos Avançados, v. 22, n. 64, p. 53–72, 2008.

BLANCO, M.C.G. Cultivo comunitário de plantas medicinais. Campinas: CATI, 2000. 36P. (Instrução Prática, 267). Disponível em: <https://unibave.net/wp-content/uploads/2022/03/EBOOK-projeto-Mandala-PROESDE-2021.pdf>. Acessado em: 15/05/2024.

COELHO, A. G.; LEAL, E. R.; VASCONCELOS, J. F. S. de; Emprego de Óleos Essenciais como Matéria-Prima para a Produção de Repelentes de Insetos. Revista Contexto & Saúde, v. 19, n. 37, p. 178-182, 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5739/b3a93cbf1b2380523185588fc0899fc5617a.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2024.

DI STASI I.C.; SANTOS, E.M.G.; SANTOS, C.M. dos; HIRUMA, C.A. Plantas medicinais na Amazônia. São Paulo: Editora Universidade Paulista. 1989. 193p. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/xf7vy/pdf/almeida-9788523212162.pdf>. Acessado em: 15/05/2024.

FABIANO, C.; COMPLETO, VMP Aprenda como identificar o mosquito da dengue . Disponível em:

<<https://cristianfabiano.blogspot.com/2014/03/aprenda-como-identificar-o-mosquito-da.html>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

FUNASA. Guia de Vigilância Epidemiológica sobre a Dengue. Disponível em: [dengue\\_guia\\_vig\\_epid.pdf \(funasa.gov.br\)](#). Acesso em: 21/06/2024.

FUNASA. Guia de Vigilância Epidemiológica sobre a Dengue. Disponível em: [dengue\\_guia\\_vig\\_epid.pdf \(funasa.gov.br\)](#). Acesso em: 21/06/2024.

GONÇALVES, A. B. de “Cuidado redobrado com a pele: onde e como aplicar repelente no corpo” disponível em: <https://gq.globo.com/saude/noticia/2024/02/como-aplicar-repelente-no-corpo.ghtml> acesso em: 12/06/2024.

GUIA RURAL ABRIL. São Paulo: Editora Abril S.A, 1986. 450p. (p347). Acesso em: 15/05/2024.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ (IOC). “Detecção de um novo genótipo do vírus da dengue no Brasil”. Disponível em: [Instituto Oswaldo Cruz – Ciência e Saúde desde 1900 \(fiocruz.br\)](#). Acesso em: 19/08/2024.

IOC (Instituto Oswaldo Cruz). Vírus e Vetor. Disponível em: [Dengue \(fiocruz.br\)](#). Acesso em: 21/06/2024.

KUZEY, C. A. Oléos essenciais: Aspectos gerais e potencialidades. Disponível em: <https://arandu.iffarroupilha.edu.br/bitstream/itemid/157/1/CAMILA%20TCC%207.pdf>. Acesso em: 20/08/2024.

LEMES, M.R. "Extração do Óleo de Gergelim." Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia - janeiro de 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/sache/Downloads/ExtracaoOleoGergelim.pdf>  
Acesso em: 21/10/2024.

MARACCINI, "Dengue: quais são os principais grupos de risco para quadros graves?". Disponível em: [Dengue: quais são os principais grupos de risco para quadros graves? | CNN Brasil](#). Acesso em: 20/08/2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Dengue. Disponível em: [www.gov.br](http://www.gov.br). Acesso em: 21/06/2024.

NOGUEIRA, R. M, R. "Dengue no estado de Rio de Janeiro 1986-1991" Disponível em: [Dengue no Estado do Rio de Janeiro, 1986-1991: perfil laboratorial das epidemias pelos virus dengue 1 e dengue 2 | Rio de Janeiro: s.n; 1994. lx,47 p. ilus, tab. | LILACS \(bvscad.org\)](#) acesso em: 19/08/2024.

OPAS. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>. Acesso em: 16/06/2024.

PINTO, J.E. B.P.; SANTIAGO, E.J.A. de. Compêndio de plantas medicinais. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 205P. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/sKjn9pRpMYVm4sdtRxnt8fk/?format=pdf>. Acesso em: 15/05/2024.

SANTOSA, Willian Ivecio et al. Ensaios e Ciências, v.27, n.2, p.137, 2023. Acesso em: 20/08/2024

SAÚDE DO VIAJANTE. Dengue no Mundo. Disponível em: <https://www.saudedoviajante.pr.gov.br/Noticia/Dengue-no-Mundo-atualizacao>>. Acesso em: 19/10/2024

SILVA, F. G. da. “Desenvolvimento e Caracterização de Repelente Natural de Insetos Utilizando Diferentes Óleos Essenciais.” Monografia de Conclusão de Curso, Universidade do Vale do Taquari – Univates, novembro de 2021. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/a59d239c-8b8f-49a5-8c77-5809ef0979fe/content>. Acesso em: 22 de jun. 2024.

STEFFENS, A. H. de; “Estudo da Composição Química Dos Óleos Essenciais Obtidos Por Destilação por Arraste a Vapor em Escala Laboratorial e Industrial.” Dissertação para a Obtenção do Título de Mestre em Engenharia e Tecnologia de Materiais, Porto Alegre, março de 2010. Disponível em: [423851.pdf \(puhrs.br\)](#) Acesso em: 22 de junho de 2024.

VERDEAL, et al, “Recomendações para o manejo de pacientes com formas graves de dengue”. Disponível em: [SciELO - Brasil - Recomendações para o manejo de pacientes com formas graves de dengue](#) Acesso em: 19/08/2024.

VIEIRA, L.S. Fitoterapia de Amazônia: Manual de Plantas Medicinais (a Farmácia de Deus). 2. Ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 347p. Acesso em: 15/05/2024.

WEBEDIA. “O que é repelente? Saiba como funciona o produto e entenda qual é a melhor maneira de proteger a pele no dia a dia” disponível em : <https://www.loreal-paris.com.br/o-que-e-repelente-saiba-como-funciona-o-produto-e-entenda-qual-e-a-melhor-maneira-de-protger-a-pele-no-dia-a-dia> acesso em: 12/06/2024