



**FAI-FACULDADE DE IPORÁ
BACHARELADO EM FARMÁCIA**

“Proposta de manipulação para um creme hidratante facial noturno utilizando o extrato hidroalcolico de *Cinnamomum cassia*”

CLEBER LUCAS SILVA SOUZA

FELIPE FERNANDES MARTINS COLARES

Iporá – GO

2022

CLEBER LUCAS SILVA SOUZA
FELIPE FERNANDES MARTINS COLARES

“Proposta de manipulação para um creme hidratante facial noturno utilizando o extrato hidroalcolico de *Cinnamomum cassia*”

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Iporá como requisito para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Iporá – GO

2022

CLEBER LUCAS SILVA SOUZA
FELIPE FERNANDES MARTINS COLARES

“Proposta de manipulação para um creme hidratante facial noturno utilizando o extrato hidroalcolico de *Cinnamomum cassia*”

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Bacharelado em Farmácia da FAI – Faculdade de Iporá, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Farmácia.

BANCA EXAMINADORA

Professora : *Aline de Matos Ribeiro*
Presidente da Banca e Orientadora

Professora :

Professora : *Juliana Aparecida Silva Ferreira*

IPORÁ –
GO2022

RESUMO

O bioma cerrado é riquíssimo e comporta uma diversidade de plantas medicinais, com isso é de suma importância a sua preservação. A espécie *Cinnamomum cassia* (canela) é uma das espécies mais comuns nos supermercados brasileiros e utilizada em várias ocasiões, como no preparo de chás, doces, bolos e em remédios caseiros. Essa espécie apresenta propriedades farmacológicas, tais como antioxidante, tornando-a uma promissora fonte de pesquisa para o combate ao envelhecimento precoce. A busca por produtos naturais, livres de parabenos vêm despertando a atenção de indústrias cosméticas a fim de levar novas substâncias de origem natural ao consumidor preocupado em utilizar substâncias naturais. Este trabalho teve como objetivo, estudar as características fitoquímicas das folhas de *C. cassia*, a fim de produzir um creme hidratante facial noturno. Para isso foi realizado estudos químicos do extrato hidroalcolico onde foram comprovados a presença de metabolitos secundários, em especial os compostos fenólicos, responsáveis pela ação antioxidante. Foram feitos também, ensaios para verificar os níveis de toxicidade em diferentes concentrações do extrato utilizando *Artemia Salina* determinando uma concentração segura para a manipulação do creme hidratante facial noturno. O creme foi manipulado utilizando uma concentração segura do extrato de *C. cassia* juntamente com outros ingredientes naturais, livres de parabenos. Espera-se que a manipulação deste creme hidratante facial noturno contribua para a inibição de radicais livres e consequentemente o retardo do envelhecimento precoce.

Palavras-chave: antioxidante; canela; cosmética.

ABSTRACT

The cerrado biome is very rich and contains a diversity of medicinal plants, so its preservation is of paramount importance. The species *Cinnamomum cassia* (canela) is one of the most common species in Brazilian supermarkets and is used on several occasions, such as in the preparation of teas, sweets, cakes and in home remedies. This species has pharmacological properties, such as antioxidant, making it a promising source of research to combat premature aging. The search for natural products, free of parabens, has been attracting the attention of cosmetic industries in order to bring new substances of natural origin to consumers concerned about using natural substances. This work aimed to study the phytochemical characteristics of *C. cassia* leaves, in order to produce a night facial moisturizing cream. For this, chemical studies of the hydroalcoholic extract were carried out, where the presence of secondary metabolites was proven, in particular the phenolic compounds, responsible for the antioxidant action. Tests were also made to verify the levels of toxicity in different concentrations of the extract using *Artemia Salina*, determining a safe concentration for the manipulation of the night facial moisturizing cream. The cream has been engineered using a safe concentration of *C. cassia* extract along with other natural, paraben-free ingredients. It is expected that the manipulation of this nocturnal facial moisturizing cream contributes to the inhibition of free radicals and consequently the delay of premature aging.

Keywords: antioxidante; canela; cosmetic.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - Folhas de <i>C. Cassia</i>	11
FIGURA 2.2 - Estruturas químicas dos metabólitos secundários identificados na espécie <i>C. Cassia</i>	12
FIGURA 4.2 – Ciclo biológico da <i>Artemia salina</i>	16
FIGURA 4.3 - Sistema de eclosão dos cistos de <i>A. salina</i>	17

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 - Compostos identificados na espécie <i>C. Cassia</i>	11
TABELA 4.1 - Componentes que serão utilizados na formulação do creme hidratante facial noturno com a presença do extrato hidroalcolico de <i>C. cassia</i>	18
TABELA 5.1 – Resultados do teste fitoquímico para o extrato hidroalcolico de <i>Cinnamomum Cassia</i>	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. PRODUTOS NATURAIS	10
2.1 Aspectos gerais da <i>Cinnamomum cassia</i>	10
3. OBJETIVOS	13
3.1 Geral	13
3.2 Específico	13
4. METODOLOGIA	14
4.1 Obtenção do extrato hidroalcólico de <i>C. cassia</i>	14
4.2 Prospecção fitoquímica do extrato hidroalcólico de <i>C. cassia</i>	14
4.3 <i>Artemia salina</i>	16
4.4 Ensaio de toxicidade utilizando <i>Artemia Salina</i>	17
4.5 Formulação do creme hidratante facial noturno.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1 Resultados da prospecção fitoquímica do extrato hidroalcólico de <i>C. cassia</i>	20
5.2 Resultados do bioensaio de toxicidade frente a <i>Artemia salina</i>	22
5.3 Manipulação do creme hidratante facial noturno com extrato hidroalcólico da <i>C.cassia</i>	23
6. CONCLUSÃO	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUÇÃO

Os cosméticos em geral, podem ser desenvolvidos a partir de matérias primas naturais ou sintéticas as quais, possibilitam diversas formas de aplicações favoráveis ao organismo humano. Eles são voltados aos cuidados externos com a finalidade de hidratar, higienizar, proteger, perfumar e outros (CORNÉLIOS e ALMEIDA, 2020). O Brasil está se destacando a cada dia mais no desenvolvimento de dermocosméticos, elevando a economia brasileira para o terceiro lugar a nível mundial (FONSECA e GUERRA, 2020).

Os cosmeceuticos também conhecidos como dermocosméticos atuam na pele com um maior grau de penetração, proporcionando uma melhor resposta tecidual aos princípios ativos que impulsiona a formação de proteínas estruturais cutâneas, neutralizando radicais livres e minimizando a degradação de colágeno e elastina (FONSECA e GUERRA, 2020).

Atualmente há uma grande procura por produtos com características veganas, sendo eles: creme corporal e/ou facial, sabonetes, cremes capilares, desodorantes e outros que possuam substâncias naturais ativas em sua formulação (CARVALHO, 2021). Essas substâncias naturais, no ramo da cosmética, são conhecidas também como componentes cosméticos ativos, que possuem ações biológicas e estão presentes nos cremes hidratantes os quais são direcionados para a pele formando uma barreira protetiva contra poluentes, envelhecimento precoce, desidratação e outros (BABO, 2021).

Conforme o Decreto-Lei (2008) n.º 296/98, de 25 de setembro, componente cosmético ativo é “qualquer substância química ou preparação de origem sintética ou natural, com exceção dos compostos odoríficos e aromáticos que entrem na composição dos produtos cosméticos e de higiene corporal”.

Os hidratantes, tem como objetivo tornar a pele facial e corporal lisa e macia, mantendo uma boa aparência, minimizando a perda de água transepidermica para que se possa restaurar a barreira cutânea da pele (BABO, 2021). A perda excessiva de água corporal pode afetar e prejudicar a pele, deixando-a mais vulnerável aos agentes externos (FORTES e SUFFREDINI, 2014; ROSÁRIO et al., 2021).

Também há agentes internos que contribuem com a deterioração da pele, são os chamados radicais livres. Esses compostos podem ser agrupamentos orgânicos, íons, átomos, ou moléculas, que apresentam um ou mais elétrons em sua camada de valência, tornando-os

altamente instáveis e reativos, de forma que esses elétrons tendem a se ligar facilmente a outras moléculas de carga positiva, gerando graves agressões nas células (GOMES et al., 2020).

O envelhecimento, que está associado a produção excessiva dos radicais livres, é um processo confuso e natural que abrange cada molécula, célula e órgão do corpo, referindo-se às mudanças que acontecem durante a vida que envolvem a deterioração progressiva das diferentes funções corporais (FERREIRA et al., 2020). O conhecimento acerca dos radicais livres está fazendo parte do dia-a-dia dos consumidores que estão preocupados com sua saúde e também com sua aparência.

Um dos compostos químicos mais utilizados na formulação dos hidratantes são os parabenos. Estas substâncias são empregadas como conservantes na produção de cosméticos, produtos farmacêuticos e outros impedindo contaminações por fungos e bactérias. Os parabenos são mais utilizados na manipulação, por não interferirem em outras substâncias da fórmula, os quais possuem alta estabilidade química, baixo custo e são biodegradáveis (BLEDZKA, GROMADZINSKA e WASOWICZ, 2014; RUIZ, et al., 2021).

Contudo, esses compostos são derivados do estrogênio que são hormônios que atuam no organismo interferindo no sistema endócrino. A utilização rotineira de cosméticos que tenham parabenos em sua composição, pode gerar um desequilíbrio hormonal e conseqüentemente desencadear vários problemas de saúde. Os parabenos são ainda mais perigosos quando em contato com peles irritadas ou lesionadas, agravando o quadro de irritação e em alguns casos gerando outras complicações (RUIZ et al., 2021).

A *C. Cassia* é a mais comum das espécies de *Cinnamomum* e pode ser encontrada em supermercados e outras ocasiões como: no preparo de chás, doces, bolos, remédios naturais. Apresenta ação antioxidante, anti-inflamatória, antibacteriana e antifúngica (ROCHA, 2021). Existem alguns programas que impulsiona a utilização de produtos naturais livres de composições sintéticas com finalidades terapêuticas, o exemplo de um é o Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos (PNPMF) (ALVES, 2019).

2. PRODUTOS NATURAIS

2.1 Aspectos gerais da *Cinnamomum cassia*

A canela é um tipo de especiaria antiga e muito conhecida, cujo o nome é proveniente de uma palavra grega que tem significado madeira doce (PONCIANO et al., 2020). Oriunda do Sri Lanka, ela pertence ao gênero *Cinnamomum* e a família Lauraceae (LOPES, 2021). Existem mais de 250 espécies diferentes de *Cinnamomum* espalhadas pela América do Norte, América do Sul, América Central e Sudeste Asiático (CASTRO et al., 2020).

Dentre as espécies mais comuns se destacam as: *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum verum*, *Cinnamomum aromaticum*, *Cinnamomum burmannii*, *Cinnamomum loureiroi* e *Cinnamomum cassia* (JURADO, 2019). A parte dessa planta mais comercializada é a casca do caule, seca, inteira ou moída. Seus óleos essenciais são utilizados como aromatizantes e conservantes em produtos alimentícios (PENTEADO, 2021)

O óleo essencial é extraído na maioria das vezes através da destilação a vapor do talo, folhas e da casca do caule da *C. cassia*. Ele possui uma quantidade significativa de metabólitos secundários da classe dos terpenos e compostos fenólicos. Há relatos na literatura de algumas propriedades farmacológicas descritas da espécie *C. cassia* como: antialérgica, anticâncer, antibacteriana e antioxidante (propriedade responsável por garantir a capacidade de inibir/diminuir efeitos que os radicais livres realizam sobre o organismo) (YANG et al., 2009; UNLU et al., 2010; SILVA et al., 2020).

Silva e colaboradores (2020) revelaram que o óleo essencial extraído da *C. Cassia*, possui a função de diminuir/inibir, os radicais livres, promovendo ação fotoprotetora, atuando de forma profilática e terapêutica, impedindo danos causados pela radiação solar. Em seu estudo, Ferrão (2020) indicou que a *C. Cassia* apresentou ação farmacológica antimicrobiana inibindo a colonização de bactérias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, e *Enterobacter aerogenes*.

FIGURA 2.1 - Folhas de *C. Cassia*.

Fonte: Arquivo Pessoal

Em relação a sua composição química a *C. cassia* possui o ácido cinâmico (**1**) (TABELA 2.1; FIGURA 2.2) que faz parte da classe dos compostos fenólicos e possui diversas atividades terapêuticas como, antioxidante, anticancerígena, antibacteriana, anti-inflamatória e atividades fotoprotetora (ROCHA, 2021). Outro composto bioativo, isolado da casca do caule da *C. Cassia* é o cinamaldeído (**2**) (TABELA 2.1; FIGURA 2.2) que também possui atividades biológicas relatada na literatura como: antibacteriana, anti-inflamatória além de apresentar efeitos imunomoduladores, que previne a ocorrência de outras doenças (LOPES, 2021).

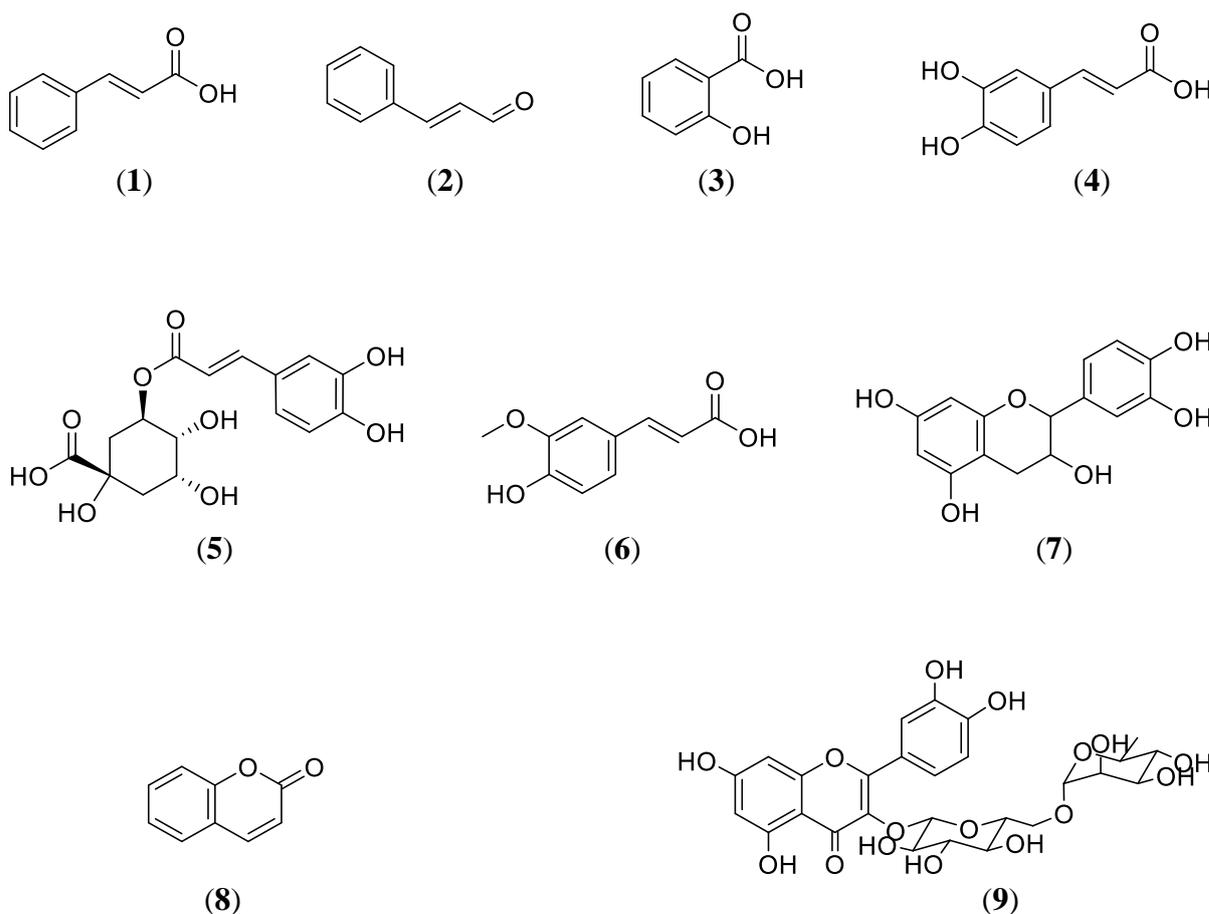
O cinamaldeído (**2**) (TABELA 2.1; FIGURA 2.2) apresentou no estudo de Morais (2017) um potencial citotóxico em melanomas, adenocarcinoma de cólon, câncer de mama e tumor hepático. Ainda foram relatados os compostos fenólicos: ácido salicílico (**3**), ácido cafeico (**4**), ácido clorogênico (**5**), ácido ferúlico (**6**), catequina (**7**), cumarina (**8**), e rutina (**9**), presentes na espécie *C. Cassia* (LOPES, 2021).

TABELA 2.1 - Compostos identificados na espécie *C. Cassia*.

Compostos	Nome dos compostos	Fórmula molecular	Referências
1	ácido cinâmico	C ₉ H ₈ O ₂	ROCHA, 2021
2	cinamaldeído	C ₉ H ₈ O	MORAIS, 2017
3	ácido salicílico	C ₇ H ₆ O ₃	LOPES, 2021
4	ácido cafeico	C ₉ H ₈ O ₄	LOPES, 2021
5	ácido clorogênico	C ₁₆ H ₁₈ O ₉	LOPES, 2021

6	ácido ferúlico	C ₁₀ H ₁₀ O ₄	LOPES, 2021
7	catequina	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	LOPES, 2021
8	cumarina	C ₉ H ₆ O ₂	LOPES, 2021
9	rutina	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆	LOPES, 2021

FIGURA 2.2 - Estruturas químicas dos metabólitos secundários identificados na espécie *C. Cassia*.



O ácido ferúlico (6) (TABELA 2.1; FIGURA 2.1) elucidado da *C. cassia* apresentou atividade antioxidante segundo o estudo de Duarte (2020). Outro composto da classe dos ácidos fenólicos presente nessa espécie com alto potencial antioxidante é o ácido cafeico (4) (TABELA 2.1; FIGURA 2.1) responsável por inibir os radicais livres que causam o envelhecimento precoce e ainda reduziu o eritema (anomalia cutânea com a presença de placas avermelhadas e salientes na pele) que é causado pela radiação UVB (OLIVEIRA, 2021).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo, estudar as características fitoquímicas das folhas de *C. cassia*, a fim de produzir um creme hidratante facial noturno.

3.2 Objetivo Específico

- Realizar a coleta das folhas de *C. cassia* no município de Palestina – GO;
- Produzir o extrato hidroalcolico das folhas de *C. cassia*;
- Executar o estudo fitoquímico do extrato hidroalcolico de *C. cassia* utilizando o reativo de Wagner, reação de cloreto férrico, diferenças de pH ácido-base, teste de espuma agitação;
- Analisar a toxicidade do extrato em diferentes concentrações frente ao crustáceo, *Artemia salina*;

4. METODOLOGIA

4.1 Obtenção do extrato hidroalcolico de *C. cassia*

As folhas frescas de *C. cassia* (500 g) foram coletadas no município de Palestina-GO, higienizadas, rasuradas e colocadas em béqueres com álcool etílico (70%) para o início da maceração conforme a metodologia adaptada descrita por Cáceres e colaboradores (1995). O material vegetal foi submetido a maceração em um período de 5 dias com agitação ocasional para a máxima obtenção dos compostos. Após esse período o macerado foi filtrado e submetido a um aparelho evaporador rotativo para que o solvente fosse evaporado e o extrato concentrado. Todo o processo aconteceu em triplicata, renovando o solvente no material vegetal a cada extração totalizando um volume de quatorze litros de álcool etílico (70%).

4.2 Prospecção fitoquímica do extrato hidroalcolico de *C. cassia*

O extrato hidroalcolico de *C. cassia* passou por uma série de testes químicos qualitativos, a fim de observar a presença de metabólitos secundários, conforme a metodologia descrita por Bessa e colaboradores (2013). Para a realização da prospecção fitoquímica, foram utilizados teste de espuma-agitação (saponinas), reação com cloreto de ferro (fenóis e taninos), teste com papel de filtro impregnado com solução de hidróxido de sódio e submetido a luz ultravioleta (cumarinas), reativo de Wagner utilizando iodo e iodeto de potássio (alcaloides), reação de ácido clorídrico em aquecimento (catequinas e flavonas), reação com magnésio e ácido clorídrico (flavonois, flavanonas, flavanonois e xantonas), reação de acidulação e basificação com ácido clorídrico e hidróxido de sódio (flavonoides) e teste de espuma agitação (saponinas) (MIRANDA et al., 2013). A observação da presença dos metabólitos secundários foi classificada como: fortemente positivo (+++), positivo (++), fracamente positivo (+) ou ausente (-) segundo metodologia descrita por Matos (2009).

1. Foi separado 2 mL do extrato hidroalcolico diluído em álcool etílico (70%) em seguida foram adicionadas 5ml de H₂O destilada fervendo (aproximadamente 95°C). Após o resfriamento, foi agitado vigorosamente e deixado em repouso por 20 minutos. A formação e persistência da espuma é indicativo para a presença de saponinas no extrato hidroalcolico bruto.
2. A identificação dos metabolitos secundários da classe dos alcaloides, foi realizada através do reativo de Wagner (Iodo e Iodeto de Potássio). Foram transferidos 2 mL do

extrato hidroalcolico bruto de *C. cassia* para um tubo de ensaio e adicionou-se 8 gotas do reativo. A formação de uma precipitação na cor marrom/laranja é indicativa para a presença de alcaloides.

3. Em um tubo de ensaio, foram adicionados 2 mL do extrato hidroalcolico bruto diluído com álcool etílico (70%). Um papel de filtro foi impregnado com solução de hidróxido de sódio 10%. O tubo de ensaio contendo o extrato foi tampado com o papel de filtro e levado ao banho-maria (temperatura de 95°C) por 10 minutos. Após esse período o papel de filtro foi analisado na câmara Ultra violeta (UV) para observação da fluorescência. A positividade para o teste é a fluorescência de cor verde indicativo para presença de cumarinas.
4. Para a reação com cloreto férrico, foram adicionadas 3 gotas de solução aquosa de FeCl₃ em 2 mL do extrato hidroalcolico bruto. O surgimento da coloração variável entre azul e vermelho é indicativo da presença de fenóis. A precipitação de tonalidade azul é indicativa para taninos hidrolisáveis e verde para taninos condensados.
5. Para a reação de acidulação e basificação com ácido clorídrico e hidróxido de sódio, foram separados três tubos de ensaio e adicionado amostras do extrato hidroalcolico bruto. Com o auxílio da solução de HCl, uma amostra foi acidulada até atingir o pH 3. As outras duas amostras foram basificadas com auxílio da solução de NaOH para que atingissem os pH 8,5 e 11 respectivamente. Com o final da reação, a formação da cor vermelha (pH 3) é indicativa para antocianinas, antocianidinas, chalconas e auronas. A formação da cor lilás (pH 8,5) é indicativa para antocianinas e antocianidinas. A cor azul (pH 11) é indicativa para antocianinas e antocianidinas, a cor amarela é indicativa para flavonas, flavonóis e xantonas e a cor vermelha é indicativa para chalconas, auronas e flavonóis
6. Os seguintes testes foram realizados e comparados com o teste anterior (teste 5) a fim de observar a presença de compostos fenólicos. Novamente, foi utilizado uma solução de HCl (pH 1-3) em uma nova amostra de extrato hidroalcolico bruto que foi aquecida em banho-maria (95°C). Outra amostra foi basificada (pH 11) utilizando solução de NaOH e aquecida em banho-maria (95°C). Após esse processo, as amostras foram resfriadas (temperatura ambiente – 30°C). A presença da cor amarela (pH 1-3) é indicativa para catequinas e a cor vermelha (pH 11) é indicativa para flavanona.
7. Por fim, uma última amostra do extrato hidroalcolico bruto de *C. cassia* foi submetida ao teste utilizando magnésio granulado. O teste foi realizado com a acidulação do

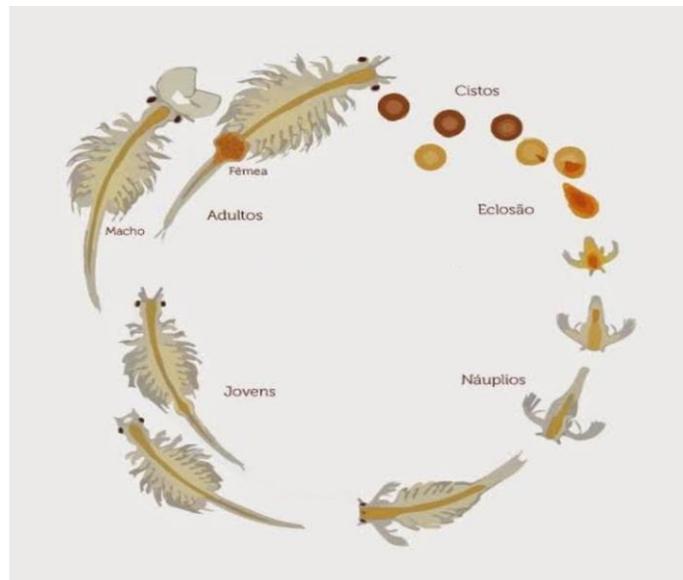
extrato e adicionado centigramas de magnésio granulado. O teste é caracterizado pela efervescência durante a reação. Após o fim da efervescência a reação foi comparada com o teste anterior (teste 6) para a verificação da presença de compostos fenólicos.

4.3 *Artemia salina*

A *A. salina* é um tipo de microcrustáceo, uma espécie que pertencem ao filo Artrópode, são facilmente encontradas em regiões de águas salgadas concentrada. Esse microcrustáceo possui tamanho e colorações diversificadas, isso vai depender do tipo de alimentação que elas consomem (SALGUEIRO et al., 2018). Segundo descreveu Correa (2011) as *A. salinas* são espécies de animais filtradores não-seletivos, pelo fato de se alimentar bombeando a água do ambiente para dentro de seu organismo. O que a torna importante para a utilização em testes de toxicidade de extratos de plantas, como por exemplo, *C. cassia*.

Em relação ao ciclo de vida, a *A. salina* passa por alguns estágios até se tornar adulto, apresentados na Figura a seguir.

FIGURA 4.2 – Ciclo biológico da *Artemia salina*



Fonte: adaptado de (SALGUEIRO et al., 2018)

Como foi citado anteriormente, *A. salina* são utilizadas em testes de toxicidade de plantas medicinais a fim de notificar e/ou prever efeitos tóxicos e determinar a toxicidade relativa de substâncias orgânicas. Por fim, a escolha desse crustáceo, se deu pela alta sensibilidade quando em contato com altas e baixas concentrações do extrato obtido da *C.*

cassia além de serem organismos filtradores sensíveis a vários níveis de toxicidade (MARIA et al., 2018).

A realização do bioensaio foi baseada na metodologia adaptada de Meyer e colaboradores (1982). Inicialmente foi preparado uma solução marinha, utilizando 6 L de água mineral com 33 g de sal orgânico (bovino) e posteriormente para a correção do pH (8-9) foi adicionado 11 g de bicarbonato de sódio.

Após a homogeneização da solução, a mesma foi armazenada em um recipiente de vidro e adicionado, aproximadamente, 22 g dos cistos de *A. salina* (FIGURA 4.3). Para eclosão efetiva dos cistos, a temperatura (28°C) foi monitorada durante todo o bioensaio as condições luminosas foram adaptadas utilizando luz artificial.

FIGURA 4.3 – Sistema de eclosão dos cistos de *A. salina*.



Fonte: Arquivo pessoal

4.4 Ensaio de toxicidade utilizando *Artemia salina*

Para o ensaio de toxicidade frente a *A. salina* foi utilizado a metodologia adaptada de Meyer e colaboradores (1982). Para a eclosão dos cistos do crustáceo, foi homogeneizada uma

solução saturada de sal marinho e água destilada, controlando o pH (8-9) da solução utilizando NaHCO_3 (bicarbonato de sódio). Os cistos de *A. salina* foram incubados, e mantidos sob aeração, iluminação artificial e temperatura de 28 °C. O período de incubação teve uma duração de 48 horas com a temperatura monitorada durante todo o ensaio.

Após o período de incubação, os náuplios do crustáceo foram expostos ao extrato hidroalcolico de *C. cassia* em diferentes concentrações por 24 horas. Para isso, foram adicionados 10 náuplios de *A. salina* em concentrações entre 25, 50, 75, 100, 125, 250, 500, 750 e 1000 $\mu\text{g/mL}$ em diferentes tubos de ensaio. Os testes de toxicidade foram realizados em triplicata para as diferentes concentrações do extrato hidroalcolico.

As soluções testes foram preparadas em dimetilsulfóxido (DMSO 2 e 3%) e solução salina contendo sal bovino e o extrato hidroalcolico de *C. cassia*. Nos testes controle, foi utilizado o DMSO diluído em solução salina, certificando que mortalidade observada nos náuplios foi devido a toxicidade do extrato. Após o período de 24 horas de exposição dos crustáceos ao extrato, foi realizada a contagem, determinando o índice de mortalidade.

4.5 Formulação do creme hidratante facial noturno

Para o desenvolvimento do creme hidratante facial noturno (TABELA 4.1) foi utilizado o extrato hidroalcolico das folhas de *C. cassia* e os procedimentos desenvolvidos durante a produção foram realizados de acordo com a metodologia de Migoto (2018).

TABELA 4.1: Componentes que foram utilizados na formulação do creme hidratante facial noturno com a presença do extrato hidroalcolico de *C. cassia*.

Componentes	Quantidade
Base Croda	50,0 g
Água mineral	360 ml
Ureia	9,45 g
Manteiga de Cupuaçu	3,15 g
Óleo vegetal de semente de uva	8,4 ml
Extrato hidroalcolico de <i>C. cassia</i>	4,0 ml
Óleo de silicone	7,0 ml

Para a manipulação do creme hidratante facial noturno pesamos os componentes utilizando uma balança analítica. Após, aquecemos 360 ml de água mineral a 70 °C,

posteriormente adicionamos a base croda e a ureia ao béquer, misturamos com um bastão de vidro fazendo movimentos circulares sem intervalo até a mistura se homogeneizar. Em seguida todos os componentes (manteiga de cupuaçu, óleo de silicone, o extrato hidroalcolico de *C. cassia* e o óleo de semente de uva) foram adicionados ao béquer e com o auxílio de um mixer (mixer mundial versatile NM-03) homogeneizamos toda a mistura. Quando a mistura atingiu uma consistência esperada, foi retirado todo o creme do béquer com o auxílio de uma espátula de silicone para garantir que nada do produto fosse desperdiçado. Ainda com o auxílio da espátula, nós envasamos o creme hidratante facial noturno em vidros plásticos de polietileno.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultados da prospecção fitoquímica do extrato hidroalcolóico de *C. cassia*.

A prospecção fitoquímica vêm despertando o interesse pela acessibilidade na observação da presença dos metabólitos secundários em plantas medicinais. O estudo químico se fez necessário a fim de observar as substâncias presentes no extrato bruto da espécie *C. cassia*, pois diversos compostos possuem atividades biológicas, como foram descritos ao longo deste trabalho, que podem ser exploradas em outros setores.

TABELA 5.1 – Resultados do teste fitoquímico para o extrato hidroalcolóico de *Cinnamomum Cassia*.

Metabólitos secundários	Extrato – <i>Cinnamomum Cassia</i>
Saponinas	-
Fenóis e taninos	+++
Cumarinas	++
Alcaloides	+++
Catequinas e flavonas	+
flavononas, flavononois e xantonas	-
Chalconas, auronas e flavonóis	++

Legenda: fortemente positivo (+++), positivo (++), fracamente positivo (+) ou ausente (-) (MATOS, 2009).

O teste químico utilizando o extrato hidroalcolóico e o reativo de Wagner (alcaloides), indicou, pela precipitação de cor marrom, a presença de metabólitos secundários da classe dos alcaloides. Estudo de Zhang e seus colaboradores (2019) enfatizam a existência desta classe na espécie *C. cassia*. De acordo com a literatura o alcaloide que se encontra nessa espécie faz parte da classe aporfina e ficou conhecido como isocoridina (ERNST et al., 2019). Outro estudo indicou a presença de dezoito metabólitos considerados alcaloides estruturalmente relacionados a espécie *C. cassia* (WU et al., 2021).

Durante a triagem fitoquímica foi feita uma solução com cloreto de ferro III (2,08g) e álcool etílico (50ml) na qual observou-se uma presença significativa de taninos condensados, também conhecidos como proantocianidinas (LOPES, 2021). Outros estudos confirmam a existência desses metabólitos secundários da classe dos taninos condensados na espécie *C. cassia* (COSTA, 2021). Além de auxiliar no retardo do envelhecimento precoce por meio de

substâncias antioxidantes que os taninos apresentam, o mesmo pode contribuir para o controle glicêmico (LEE et al., 2017), antitumoral e antifibrinolítica (PEREIRA et al., 2017). Segundo Santiago e colaboradores (2020) o consumo de taninos condensados está presente na dieta em até 95 mg/dia, uma das classes mais encontradas na alimentação e em vegetais como por exemplo, *C. cassia*.

As cumarinas são compostos fenólicos que se destaca na espécie de *C. cassia* e compreendem uma quantidade significativa de metabólitos secundários largamente distribuídos no reino vegetal, que estão presentes em várias partes de plantas, raízes, flores e frutos. A mesma revela um importante papel na fisiologia das plantas, agindo como um ótimo antioxidante e ainda como um inibidor enzimático (FRANCO et al., 2021). Além disso as cumarinas apresentam contribuições em pesquisas destinadas a profilaxia e tratamento de doenças por possuir propriedades de interações não covalentes com estruturas proteicas, portando um vasto espectro de atividades biológicas (MENDONÇA et al., 2018). Como exemplo, a varfarina é um fármaco da classe das cumarinas utilizado desde 1950 e registrado pela ANVISA e FDA como anticoagulante no tratamento e prevenção de trombose (MOLINA e ZANUSSO, 2014).

As saponinas em contato com solução aquosa produzem uma espuma que persiste por um longo tempo e bem volumosa. Isso ocorre pelo fato da estrutura apresentar uma parte lipofílica nomeada aglicona ou sapogenina e uma parte hidrofílica formada por um ou mais açúcares (CASTEJON 2011). Estudos mostram a presença de saponinas na espécie de *C. cassia* (GOMES, et al., 2016). Contudo o teste de espuma-agitação (saponinas) foi negativo pois não houve a formação de espuma. Isso pode estar relacionado com a qualidade do solo, isto é, se o solo recebeu todos os nutrientes para o bom desenvolvimento da planta, a sazonalidade, ao ataque de insetos na planta entre outros (SILVA et al., 2006). Segundo Ferreira e colaboradores (2021) as saponinas totais são glicosídeos anfipáticos que estão presentes em diversas plantas, o mesmo afirma que suas atividades estão ligadas principalmente às propriedades das membranas celulares e o processo de formação das micelas mistas.

De acordo com a literatura descrita por Herrera e seus colaboradores (2017) comprovaram-se que o extrato hidroalcólico das folhas de *C. cassia* possui uma quantidade significativa do metabólito secundário da classe de flavonas. Foram realizados testes fitoquímicos utilizando uma solução de HCl (pH 1-3) em uma amostra de extrato hidroalcólico bruto que foi aquecida em banho-maria (95°C). Outra amostra foi basificada (pH 11) utilizando

solução de NaOH e aquecida em banho-maria (95°C). O resultado atingiu uma coloração avermelhada (pH 11) sendo indicativo para flavanona. As flavanonas são metabólitos que atuam como um fotoprotetor e contribuem para o controle hormonal, de insetos e microrganismos. Segundo a literatura esses compostos apresentam algumas atividades farmacológicas como: anti-inflamatórias, antitumoral, antialérgicas, antiviral, prevenção de úlceras e antioxidantes que atuam no combate aos radicais livres retardando o envelhecimento precoce (FIGUEIRÊDO, 2022).

Os flavanoides possuem uma ampla capacidade de captar os radicais livres e inibir o processo de peroxidação lipídica, por estes fatores, essa classe de metabólitos secundários podem contribuir para o equilíbrio do sistema antioxidante-oxidante, com isso, retardando o envelhecimento precoce (PONTES, 2016). Através da reação de acidulação e basificação foi comprovado a presença de flavonoides na *C. cassia*. Os compostos da classe dos flavanoides encontrados na *C. cassia* (chalconas, auronas, flavonóis) representam um grande grupo de metabólitos secundários, amplamente encontrados em várias espécies de vegetais e apresentam diversas atividades farmacológicas como: antioxidante, antiproliferativa, antimicrobiana, antiinflamatória, antitumoral, antiviral e antifúngica (HONGYANG et al., 2020).

5.2 Resultados do bioensaio de toxicidade frente a *Artemia salina*

De acordo com Meyer *et al.* (1982), as artemias são bastantes utilizadas, devido sua semelhança estrutural com células humanas, além de ser de baixo custo, fácil manuseio e ter uma certa sensibilidade para substâncias tóxicas.

Em razão do bioensaio utilizando a *A. salina* ser um forte indicador de toxicidade, o mesmo se torna fundamental para novos estudos, que sejam capazes de indicar uma possível atividade biológica ou farmacológica (LIMA *et al.*, 2019)

Após 24 horas de exposição, foi realizado o cálculo dos náuplios vivos, considerando mortos aqueles que durante 10 segundos não apresentaram nenhum tipo de movimento. A mortalidade na concentração 25 µg/mL não foi observada, pois com auxílio de uma luz foi possível visualizar a movimentação dos crustáceos. Após a avaliação de letalidade das artemias, foi proposta a manipulação para um creme hidratante facial noturno, utilizando o extrato hidroálcoolico de *C. cassia*.

5.3 Manipulação do creme hidratante facial noturno com extrato hidroalcolico da *C. cassia*

Diante dos resultados obtidos através dos testes de prospecção fitoquímica e do bioensaio de toxicidade, foi produzido o creme hidratante facial noturno, com propósito de prevenção ao envelhecimento precoce, de acordo com as propriedades antioxidantes presentes na canela. Em todas as fases, os componentes do creme foram pesados e organizados sob a bancada. Vale ressaltar que todos os utensílios foram desinfetados para eliminar possíveis contaminações. A base croda (50g) foi dissolvida em um béquer com água mineral (em temperatura aproximadamente de 70°C), posteriormente foram adicionados, a ureia (9,45g), óleo da semente de uva (8,4ml), óleo de silicone (7ml), manteiga de cupuaçu (3,15g) e o extrato hidroalcolico da *C.cassia* (4g). A ureia foi adicionada por ser conhecida pelo seu poder higroscópico, com alta capacidade de ligação à água por incorporação nas estruturas cristalinas da camada córnea, responsável pela hidratação ativa ou terapêutica (AMARAL e SOUZA, 2019). Para a homogeneização foi utilizado um mixer (mixer mundial versatile NM-03), até atingir a consistência esperada. Com o auxílio de uma espátula de silicone, o creme foi retirado e envasado de maneira cuidadosa e instantânea para não correr o risco de contaminação e nem desperdício.

6. CONCLUSÃO

Em decorrência dos resultados obtidos na prospecção fitoquímica foi possível analisar várias classes de metabólitos secundários, em especial os compostos fenólicos, que apresentam ação antioxidante, o mesmo pode ser empregado no setor de dermocosméticos como uma proposta de rejuvenescimento celular utilizando extrato hidroalcoólico de *C. cassia*.

Em decorrência de vários obstáculos que foram contrários para a realização do bioensaio de toxicidade do extrato hidroalcoólico de *C. cassia* frente a *A. salina*, foi provável verificar os níveis de toxicidade que o material vegetal apresentava, sendo que os produtos naturais apresentam menor toxicidade podendo ser agregados em diversos produtos. Para confirmar a efetividade do teste de toxicidade, estudos futuros precisam ser realizados novamente com interesse em calcular a DL50 (dosagem letal necessária matar 50% de uma população em teste) e comprovar a não toxicidade do extrato.

Mesmo diante de diversos empecilhos foi possível desenvolver a manipulação do creme hidratante facial noturno, com propriedades antioxidantes apresentadas nas folhas da Canela, baseado na literatura. Outros estudos serão necessários para demonstrar o potencial de hidratação, combate aos radicais livres, oxidação e outros. A ideia de um creme hidratante facial noturno tornou-se propício já que há uma alta demanda de cosméticos a base de produtos naturais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. S. F. **Obtenção, caracterização e avaliação da atividade antidepressiva de extrato rico em flavonoides na forma livre e de nanopartículas poliméricas elaborados a partir das folhas de *Passiflora edulis fo. flavicarpa* (maracujá-amarelo).** PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

AMARAL, K. F. V.; SOUZA, R. B. A. A Importância da Hidratação Cutânea para melhor tratamento das Disfunções Estéticas. **Revista de psicologia**, v. 13, n. 48, p. 763-771, 2019.

BABO, M. C. T. **Estudo da composição de cosméticos hidratantes faciais comercializados.** 2021. Tese (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2021.

BESSA, N. G. F. de.; BORGES, J. C. M.; BESERRA, F. P.; CARVALHO, R. H. A.; PEREIRA, M. A. B.; FAGUNDES, R.; CAMPOS, S. L.; RIBEIRO, L. U.; QUIRINO, M. S.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; ALVES, A. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde – Tocantins. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, v.15, p. 692-707, 2013.

BŁĘDZKA, D., GROMADZIŃSKA, J., e WĄSOWICZ, W. Os parabenos. Desde estudos ambientais até saúde humana. **Int.** v. 67, p. 27– 42.2014.

CÁRCERES, A; MENÉNDEZ, H; MÉNDEZ, E; COHOBÓN, E; SAMAYOA, B. E; JAUREGUI, E; PERALTA, E; CARRILO, G. Antigonorrhoeal activity of plants used in Guatemala for the treatment of sexually transmitted diseases. **Journal of Ethnopharmacol**, v. 48, p. 85-88, 1995.

CARVALHO, J, G, S. **Estudo sobre formulações cosméticas naturais e princípios ativos de origem natural encontrados no Brasil.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021.

CASTEJON, F. V. Taninos e saponinas, UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL, GOIÂNIA, 2011.

COSTA, B. G. Presença de fungos potencialmente toxigênicos em amostras de especiarias comercializadas no Brasil: uma revisão. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2021.

CORNÉLIOS, M. L.; ALMEIDA, E. C. C. Decifrando a Composição dos Cosméticos: Riscos e Benefícios. Uma Visão do Consumidor sobre o Uso de Produtos Cosméticos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, p. 30563-30575, 2020.

CORREA, M. J., PENAFORT, M. J. Considerações sobre biologia de *Artemia* sp. (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca). **REDVET Revista Eletrônica**. 2011

CASTRO, C. C.; SILVA, A. R. C.; FRANCO, C. D. J. P.; SIQUEIRA, G. M.; CASCAES, M. M.; DO NASCIMENTO, L. D., & DE AGUIAR ANDRADE, E. H. Caracterização química do óleo essencial das folhas, galhos e frutos de *Cinnamomum verum* J. Presl (Lauraceae). **Brazilian Journal of Development**, v.6, p. 41320-41333, 2020.

DECRETO-LEI. Infarmed. Decreto-Lei n. °296/98, de 25 de setembro. [Online].

DUARTE, F. I. C. **Desenvolvimento de complexos de inclusão multicomponentes com ácido ferúlico e obtenção de membrana para avaliação da liberação em formulações semissólidas**. Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN, 2020.

ERNST, M., KANG, K. B., CARABALLO-RODRÍGUEZ, A. M., NOTHIAS L., WANDY, J., CHEN, C., WANG, M. X. ROGERS, S., MEDEMA, M. H., DORRESTEIN, P. C., VAN DER HOOFT, J. J. J. MolNetEnhancer: enhanced molecular networks by integrating metabolome mining and annotation tools. **Metabolites**, v. 9, p. 144, 2019.

FERRÃO, S. K. **Prospecção antifúngica de óleos essenciais de plantas medicinais frente a isolados clínicos de *Candida* spp. diagnosticados em pacientes do Hospital de Odontologia da UFRGS**. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020.

FERREIRA, S. G. J; FERREIRA, V. V. S; COSTA, F. A; SANTOS I. L. V. L; SILVA, C. R. C. Envelhecimento e a influência degenerativa dos radicais livres nesse processo: **VII Congresso Internacional de Envelhecimento Humano**. Cieh. Campina Grande- PB, p. 01-12, 2020.

FERREIRA, G. B; HANSEL, F. A; LAZZAROTTO, M; WENDLING, I. Desenvolvimento de método para determinar teores de saponinas totais em extratos de folhas de erva-mate. **Iniciação científica da Embrapa Florestas**. Colombo, PR, Brasil, 31 de agosto de 2021.

FIGUEIRÊDO, A. L. M. EFEITO ANTIOXIDANTE DO EXTRATO HIDROETANÓLICO DE *Passovia ovata* E SUA AÇÃO SOBRE A CITOTOXICIDADE E PRODUÇÃO DE ÓXIDO NÍTRICO EM MACRÓFAGOS RAW 264.7. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA, São Luís – MA 2022.

FONSECA, A. F. S.; GUERRA, M. N. A. **Uso de cosmecêuticos no rejuvenescimento facial**. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Biomedicina, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia-GO, 2020.

FORTES, T.M.L.; SUFFREDINI, I.B. Avaliação de pele em idoso: revisão da literatura. **J Health Sci Inst.**, v. 32, p. 94 - 101, 2014.

FRANCO, D. P; PEREIRA, T. M; VITOR, F; NADUR, N. F; LACERDA, R. B; KUMMERLE, A. E. A IMPORTÂNCIA DAS CUMARINAS PARA A QUÍMICA MEDICINAL E O DESENVOLVIMENTO DE COMPOSTOS BIOATIVOS NOS ÚLTIMOS ANOS, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, Brasil, 2021.

GOMES, R. C. B; NASCIMENTO, C. F; LAGE, I. L; CARICATI, J. M. M. P; SILVA, L. A. S; SANTOS, M. J. C; SILVA, S. R. A; ALMEIDA, V. L. S; FREITAS, L. M. A. Antioxidantes como forma de prevenção contra a ação dos radicais livres no processo de envelhecimento cutâneo. **ÚNICA Cadernos Acadêmicos**, v. 3, p. 01-10, 2020.

GOMES, E. M. C; PENA, R. C. M; ALMEIDA, S. S. M. S. **Composição fitoquímica e ação fungicida de extratos brutos de *Cinnamomum zeylanicum* sobre *Quambalaria eucalypti***. Macapá, v. 6, n. 4, p. 54-58, 2016.

HERRERA, C. O.; SANTIVANEZ, A. R.; PARI, O. B.; ENCISO, R. E.; MONTES, V.M.C.; JORGE, A. L. A. Anticonvulsant effect of ethanolic extract of *Cyperus articulatus* L. leaves on pentylenetetrazol induced seizure in mice. *Journal of traditional and complementary medicine*, v. 8, n. 1, p. 95-99, 2017.

HONGYANG, G; DANYUN, X; HUIJU, Z; JIAPING, Q; QUAN, Y. Análises transcriptômicas e metabolômicas revelam o acúmulo diferencial de fenilpropanóides entre *Cinnamomum cassia* Presl e *Cinnamomum cassia* Presl var. *macrophyllum* Chu. **Culturas e produtos industriais**, 2020.

JURADO, J. A. J. Evaluación del efecto bactericida de aceites esenciales de canela (*Cinnamomum verum*), Jengibre (*Zingiber officinale*) Y clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) para aplicaciones agroindustriales. *Faculdade de Engenharia y ciencias aplicadas*, 2019.

LEE, D. Y.; KIM, H. W.; YANG, H.; SUNG, S. H. Hydrolyzable tannins from the fruits of *Terminalia chebula* Retz and their α -glucosidase inhibitory activities. *Phytochemistry*, v.137, p.109-116, 2017

LIMA, J. A. C.; MEDEIROS, H. I. R.; FARIAS, L. S.; OLIVEIRA, R. J.; SANTOS, C. S.; FREITAS, J. C. R. Modificação estrutural no eugenol: síntese, caracterização e atividade toxicológica frente á *Artemia salina* LEACH. *Bases Conceituais da Saúde* 6. 6ed.: Antonella Carvalho de Oliveira, Ponta Grossa: Atena, p. 174-183, 2019.

LOPES, A. S. **Aplicação de Técnicas Espectroscópicas e Métodos Quimiométricos na Diferenciação de Canela Verdadeira e Canela Falsa**. Pós-graduação em engenharia e ciências de alimentos, Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia – UESB, Itapetinga, 2021.

MARIA, A. B; NASCIMENTO, A. R. A; VIDAL, Y. P; CAVALCANTE, R. F. TESTES DE TOXICIDADE COM ARTÊMIA SALINA E SUA IMPORTÂNCIA NO CONTROLE DE PARÂMETROS AMBIENTAIS. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Quixadá, 2018.

MATOS, F. J. D. A. Introdução à fitoquímica experimental. Fortaleza: edições UFC, 2009.

MENDONÇA C. E. O; CAMPOS, S. T. P; SOUSA, M. K. S; OLIVEIRA, W. R; PESSOA, C. V. ATIVIDADE ANTICOAGULANTE DE CUMARINAS: REVISÃO DE LITERATURA, *Discente do Curso de Farmácia do Centro Universitário Católica de Quixadá*. V. 5, 2018.

MEYER, B. N., FERRIGNI, N. R., PUTNAM, L. B., JACOBSEN, L. B., & NICHOLS DE MCLAUGHLIN, J. L. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 45, p. 31-34, 1982.

MIGOTO, J. N.; Produção de creme hidratante a partir de óleo essencial extraído do amendoim *Arachis hypogaea* L. Trabalho de Conclusão de Curso, Ponta Grossa – Paraná, 2018.

MIRANDA, G. S.; SANTANA, G. S.; MACHADO, B. B.; COELHO, F. P.; CARVALHO, C. A. Atividade antibacteriana in vitro de quatro espécies vegetais em diferentes graduações alcoólicas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.15, p.104-111, 2013

MOLINA, F. T; ZANUSSO, J. G. ANTICOAGULANTES CUMARÍNICOS: AÇÕES, RISCOS E MONITORAMENTO DA TERAPÊUTICA. *SaBios-Revista De Saúde E Biologia*, 9(2), 75–82. (2014).

MORAIS, M. C. **Amidas Sintéticas Derivadas do Ácido Ferúlico e Avaliação da Atividade Citotóxica em Células Tumerais**. Pós-graduação em produtos naturais e sintéticos bioativos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

OLIVEIRA, A. C. **Ácido ascórbico associado ao ácido cafeico em formulações tópicas: avaliação da ação antioxidante e peroxidação lipídica**. Pós-Graduação em Fármaco e Medicamentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

PENTEADO, A. L. Atividade do óleo essencial de *Cinnamomum cassia* contra *Staphylococcus aureus* - revisão. **Revista Higiene Alimentar**, v. 35, p.1082, 2021.

PEREIRA, B.; BRAZÓN,J.; RINCÓN, M.; VONASEK, E. Browplasminin, a condensed tannin with anti-plasmin activity isolated from an aqueous extract of Brownea grandiceps Jacq. flowers. *Journal of Ethnopharmacology*, v.198, p.282-290, 2017.

PONCIANO, R. C. S; MARTINS, G. R; IULIANELLI, G. C. V; TAVARES, M. I. B. Estudo do extrato da canela por NMR em solução. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p 43763-43772, 2020.

PONTES, A. L. S. **ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FLAVONOIDES NA PREVENÇÃO DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO**. Trabalho de Conclusão de Curso (farmácia), Centro Universitário Estadual da Zona Oeste, Rio de Janeiro, novembro, 2016.

ROCHA, N. I. P. **Atividade Fotoprotetora de Extratos Vegetais: Uso em Produtos Cosméticos Experiência Profissionalizante na vertente de Farmácia Comunitária, Hospitalar e Investigação**. Dissertação de mestrado em Ciências Farmacêuticas, Universidade Beira Interior, 2021.

ROSÁRIO, M. S; GAUTO, M. I. R; SILVA, A. C. L. N; SALES, J. S; PEREIRA, F. S; SANTOS, E. P; JUNIOR, E. R; COSTA, M. C. P. et al. Estudo de estabilidade de emulsão cosmética com potencial de creme hidratante para o tratamento da xerose cutânea utilizando o óleo de babaçu (*Orbignya phalerata* martius). **Brazilian Journal of Development**, v.7, p. 29552-29570, 2021.

RUIZ, A. J; OLIVEIRA, C. A; SOUZA, F. A; MACHADO, G. F. **Os possíveis malefícios causados pelos parabens.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico de Química) ETEC Benedito Storani, Jundiaí – SP, 2021.

SALGUEIRO, C. F; GOULART, A. S; VIÇOSA, D. L; VIÇOSA, C. S. C. L; FOLMER, V. Resolução de problemas no ensino de Ciências: utilização de *Artemia salina* como modelo experimental para o estudo de plantas medicinais na escola básica, **Journal of Biochemistry Education** 21/dec/2018.

SANTIAGO, M. C. P. A; ANJOS, M. R; JESUS, M. S. C; SOUZA, M. L. M; PACHECO, S; BIZZO, H. R. Análise e caracterização de taninos condensados por cromatografia líquida. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.8,p.61446-61462.2020.

SILVA, L; MORAES, L. S; BENDER, S; TAGLIETTI, M. Desenvolvimento de um fotoprotetor com óleo essencial de Canela, **FAG Journal of Health**, p.434-439, 2020.

SILVA, J. B. C; GIORDANO, L. B; FURUMOTO, O; BOITEUX, L. S; FRANÇA, F. H; BOAS, G. L. V; BRANCO, M. C. MEDEIROS, M. A; MAROEUELLI, W; SILVA, W. L C; LOPES, C. A; AVILA, A. C; NASCIMENTO, W. M; PEREIRA, W. cultivo de tomates para industrialização, *Sistemas de Produção*, 1 - 2ª Edição, Dez. 2006.

SILVA, R. T; BERSANET, G. T; CHIDEROLI, R. T; PEREIRA, U. P; LONNI, A. A. S. J. G; BIGOTTO, B. G; CELLIGOI, M. A. P. C. Propriedades biológicas da levana de *Bacillus subtilis* natto e do óleo essencial de canela para aplicação em formulações cosmecêuticas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, p.23009-23024, may. 2020.

THIESEN, K. **Desenvolvimento de hidratante corporal utilizando produtos naturais**, Relatório Técnico/Científico apresentado ao Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018.

UNLU, M; ERGENE, E.; UNLU, G. V.; ZEYTINOGLU, H. S.; VURAL, N. Composition, antimicrobial activity and in vitro cytotoxicity of essential oil from *Cinnamomum zeylanicum* Blume (Lauraceae). **Food and Chemical Toxicology**, v. 48, p. 3274-3280, 2010.

YANG, B.; ZHAO, M.; PRASAD, K. N.; JIANG, G.; JIANG, Y. Effect of methylation on the structure and radical scavenging activity of polysaccharides from longan (*Dimocarpus longan*Lour.) fruit pericarp. **Food Chemistry**, v. 118, p.364-368, 2010.

ZHANG, C.; FAN, L.; FAN, S.; WANG, J.; LUO, T.; TANG, Y.; CHEN, Z.; YU, L. *Cinnamomum cassia*: A Review of Its Traditional Uses, Phytochemistry, Pharmacology and Toxicology. **Molecules**, v. 24, p. 1-31, 2019.

WU, X.; LONG, H.; LI, F.; WU, W.; ZHOU, J.; LIU, C.; HOU, J.; WU, W.; GUO, D. Comprehensively feature-based molecular networking and metabolomics approaches to reveal the differences components in *Cinnamomum cassia* and *Cinnamomum verum*. **Journal of Separation Science**, v.44, p, 1-26, 2021.