



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

MAILA ROBERTA BARBOSA SOARES

**ESTUDO DAS PROPRIEDADES DO ALECRIM E FORMULAÇÃO DE
TÔNICO PARA O CRESCIMENTO CAPILAR**

**Assis/SP
2021**



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

MAILA ROBERTA BARBOSA SOARES

**ESTUDO DAS PROPRIEDADES DO ALECRIM E FORMULAÇÃO DE
TÔNICO PARA O CRESCIMENTO CAPILAR**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Química industrial do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito a obtenção do Certificado de Conclusão.

Orientanda : Maila Roberta Barbosa Soares

Orientadora : Prof^a Dr^a. Sílvia Maria Batista de Souza

**Assis/SP
2021**

FICHA CATALOGRÁFICA

S676e SOARES, Maila Roberta Barbosa

Estudo das propriedades do alecrim e formulação de tônico para o crescimento capilar / Maila Roberta Barbosa Soares.

Assis, 2021.

49p.

Trabalho de conclusão do curso (Química Industrial)
Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA

Orientadora: Dra. Silvia Maria Batista de Souza

1. Alecrim-extrato. 2. Antioxidante

CDD:581.634

ESTUDO DAS PROPRIEDADES DO ALECRIM E FORMULAÇÃO DE TÔNICO PARA O CRESCIMENTO CAPILAR

MAILA ROBERTA BARBOSA SOARES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, avaliado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador:

Dra. Silvia Maria Batista de Souza

Examinador:

Dra. Rosângela Aguilar da Silva

Assis/SP
2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao maravilhoso Deus, que sempre me capacitou, sustentou e deu forças para continuar a jornada em busca dos meus sonhos, aos meus pais, aos meus irmãos por sempre estarem me apoiando e ao meu namorado por sempre me incentivar e estar ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me abençoar e honrar nessa jornada de faculdade.

Aos meus pais José e Analete e aos meus irmãos Lucas e Matheus por zelarem por mim.

Ao meu namorado por sempre me apoiar.

As minhas avós, Santa e Joana por sempre me incentivarem a correr atrás dos meus sonhos.

A minha professora orientadora Silvia Maria Batista de Souza, por sempre ter paciência ao me auxiliar com este trabalho.

Minha gratidão em especial as minhas tias Josiane e Susyane , ao meu avô José David e a minha avó Santa , por toda ajuda e carinho.

E também agradeço a todos envolvidos durante a minha jornada acadêmica.

"A simplicidade é o último degrau da sabedoria."

(Khalil Gibran)

RESUMO

O alecrim, *Rosmarinus officinalis L.* que significa em latim "orvalho que vem do mar" é uma planta que possui caule lenhoso, folhas abundantes, finas e flores que formam pequenos cachos. Sua utilização é como erva natural medicinal, tempero de cozinha, uso popular contra doenças que atacam o fígado e proteção do controle arterial. Atualmente, estudos demonstram que o extrato de alecrim é visto como um antioxidante natural mais famoso, custo-efetivo e de fácil acesso, que pode ser usado em muitas aplicações de alimentos e bebidas. Nos extratos de alecrim podem ser encontrados três grupos principais de compostos fenólicos: diterpenos fenólicos, flavonóides e ácidos fenólicos. Alguns produtos para tratamentos capilares são disponibilizados na forma de tônicos os quais são ricos em peptídeos, vitaminas e oligoelementos. Esses tônicos são geralmente utilizados para o tratamento do couro cabeludo e de distúrbios como alopecia, caspa, dermatites, psoríase e outros. São fluidos e aplicados de tal forma que fiquem em contato com as raízes dos cabelos. Este trabalho teve como objetivo estudar as propriedades do alecrim e propor formulação de um tônico para o crescimento capilar. A proposta da formulação do tônico para crescimento capilar foi realizada com base de dados do Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira, dados literários de Farmácias de Manipulação e pesquisa em artigos científicos do campo, foi selecionado as matérias - primas que mais enriquecem o processo de crescimento capilar, sendo expressa por concentrações em (%) os quais possuem ativos quelante, umectante, hidratante, estimulantes, regenerador, fragrância, antioxidante natural e veículo. Diante as pesquisas realizadas para a elaboração deste trabalho, foi possível levantar um estudo sobre as propriedades do alecrim e concluir que esta erva é eficiente no tratamento as doenças devido as suas propriedades espasmolítica, analgésica, antiinflamatória, possível, antifúngica, propriedade antineoplásica, entre outras.

Palavras- chave: Extrato de alecrim; Compostos fenólicos; Antioxidante.

ABSTRACT

Rosemary, *Rosmarinus officinalis* L. which means in Latin “dew that comes from the sea” is a plant that has a woody stem, abundant, thin leaves and flowers that form small bunches. Its use is as a natural medicinal herb, cooking spice, popular use against diseases that attack the liver and protection of arterial control. Currently, studies demonstrate that rosemary extract is seen as a more famous, cost-effective, and easily accessible natural antioxidant that can be used in many food and beverage applications. In rosemary extracts three main groups of phenolic compounds can be found: phenolic diterpenes, flavonoids and phenolic acids. Some hair care products are available in the form of tonics which are rich in peptides, vitamins and trace elements. These tonics are generally used to treat the scalp and disorders such as alopecia, dandruff, dermatitis, psoriasis and others. They are fluid and applied in such a way that they are in contact with the hair roots. This work aimed to study the properties of rosemary and propose a formulation of a tonic for hair growth. The proposal for the formulation of the tonic for hair growth was based on the database of the Form of Herbal Medicines from the Brazilian Pharmacopoeia, the National Form of the Brazilian Pharmacopoeia, literary data from Manipulation Pharmacies and research in scientific articles in the field, the raw materials that most enrich the hair growth process were selected, being expressed by concentrations in (%) which have assets chelating, humectant, moisturizing, stimulant, regenerating, fragrance, natural antioxidant and vehicle active. In view of the research carried out for the preparation of this work, it was possible to survey the properties of rosemary and conclude that this herb is efficient in the treatment of diseases due to its spasmolytic, analgesic, anti-inflammatory, possible, antifungal, antineoplastic properties, among others.

Keywords: Rosemary extract; Phenolic compounds; Antioxidant.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis L.</i>).....	17
Figura 2: Estruturas do ácido carnósico (A) e carnosol (B)	19
Figura 3: Terpênicos presentes no óleo essencial de alecrim..	20
Figura 4: Estruturas de agentes antimicrobianos presentes no alecrim	21
Figura 5: Estrutura do ácido rosmarínico	22
Figura 6: Oxidação do diterpênico - ácido carnósico	23
Figura 7: Estruturas dos flavonóides existentes no alecrim	24
Figura 8: Exemplo de taninos hidrolisável (A) e condensado (B)	25
Figura 9: Folículo capilar	27
Figura 10: O Ciclo capilar	28
Figura 11: Fórmula estrutural do minoxidil.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição nutricional do alecrim fresco em 100 g	17
Tabela 2: Formulação de tônico para crescimento capilar	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. ALECRIM.....	16
2.1 COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL.....	17
2.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA.....	18
2.2.1 Óleo essencial e atividade antimicrobiana no alecrim.....	19
2.2.2 Compostos fenólicos.....	21
2.2.2.1 Flavonóides.....	23
2.2.2.2 Taninos.....	24
3. CABELO.....	26
3.1 ESTRUTURA DA FIBRA CAPILAR.....	26
3.2 CRESCIMENTO E CICLO VITAL DO CABELO.....	27
3.2.1 Anágena: fase de crescimento.....	28
3.2.2 Catágena: fase de degradação.....	28
3.2.3 Telógena: fase de repouso.....	28
3.2.4 Exógena: fase de derramamento.....	29
4. PRODUTOS COMERCIAIS NO CRESCIMENTO CAPILAR.....	30
4.1 MINOXIDIL.....	30
4.2 AUXINA TRICOGENA.....	31
4.3 TÔNICO DE ALECRIM (<i>ROSMARINUS OFFICINALIS L.</i>).....	32
5. QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO.....	34
5.1 EXPERIMENTAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA.....	34
5.2 INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE QUÍMICA.....	34
5.3 ANTIOXIDANTES.....	35

5.4	PRÁTICA SUGERIDA: CROMATOGRAFANDO COM GIZ E ERVAS DO ALECRIM.....	36
5.4.1	 Materiais	36
5.4.2	 Preparo do extrato de alecrim	36
5.4.3	 Utilização de um giz para ilustrar o processo envolvido na cromatografia em camada delgada	36
5.4.4	 Giz triturado como fase estacionária de uma coluna cromatográfica	37
6.	 MATERIAIS E MÉTODOS	38
6.1	PROPOSTA DE FORMULAÇÃO DE TÔNICO.....	38
6.1.1	 Materiais	38
6.1.2	 Métodos	39
6.1.2.1	Preparo do extrato glicólico de alecrim.....	39
6.1.2.2	Formulação.....	39
7.	 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
8.	 REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

O alecrim é conhecido cientificamente como *Rosmarinus officinalis L.*, é pertencente à família da Labiatae, seu nome popular é alecrim, também é conhecida por outros nomes como, rosmarino e alecrim de jardim (TAVARES et al., 2015, p. 22).

O alecrim é uma planta que possui arbusto de caule lenhoso e ramificado, folhas simples e curtas, de coloração verde-escura na face superior e esbranquiçada na face inferior, suas flores são pequenas e de coloração lilás-clara (SENAR, 2017, p.18).

Originário da região do mediterrâneo, o alecrim é uma das ervas mais completas em termos de benefícios à saúde. Devido às suas propriedades, ele já se tornou freqüente objeto de estudo (FUNDAÇÃO SANEPAR, 2017).

Segundo Pagani e Silva (2016, p.7), o alecrim apresenta propriedades espasmolítica, analgésica, antiinflamatória, possível, antifúngica e propriedade antineoplásica. Possui ação sobre o sistema nervoso (cansaço mental), cansaço físico e diurético, é estimulante digestivo, contra azia; para a falta de apetite (inapetência); em problemas respiratórios e debilidade cardíaca (cardiotônico). Por suas virtudes tônicas e estimulantes, é considerado um anti-séptico, colagogo, colerético, anti-espasmódico (uso interno: vesícula e duodeno), cicatrizante (uso externo), antitumoral, antidepressivo natural, protetor hepático, carminativo e vasodilatador.

O fio de cabelo está situado em tecido vivo: o bulbo ou folículo capilar. Este tecido é “nutritivo” e promove a multiplicação e diferenciação das células, formando o cabelo como uma haste que aumenta de tamanho, com células que vão se renovando de baixo para cima e morrem na ponta do fio, ao saírem do bulbo (OLIVEIRA, 2013, p.4).

De acordo com Rastine (2007, p.15), o longo do fio é considerado como uma estrutura morta, sendo composta por células queratinizadas e bastante unidas, seu crescimento é em tubo e atravessa a epiderme através do folículo capilar . Portanto, qualquer tratamento para crescimento capilar deverá ser feito através de ingestão ou através da aplicação de componentes no couro cabeludo (CASTRO, 2019).

Alguns produtos para tratamentos capilares são disponibilizados na forma de tônicos, os quais são ricos em peptídeos, vitaminas e oligoelementos. Segundo Wielewski et al. (2011, p.6), a ação dos tônicos capilares é através dos seus princípios ativos, os quais promovem a estimulação da neo - vascularização e bloqueio da rigidez do folículo pela deposição de colágeno, permitindo o aumento da duração da fase anágena (crescimento), aumento do bulbo e da espessura do cabelo (fortalecimento), retardo da passagem para a fase telógena (queda) e retenção e ampliação do potencial capilar .

Para muitas mulheres a quebra e o crescimento capilar estagnado causam baixa auto - estima, esse fato só é percebido quando já se perdeu 30% dos fios. Por esse motivo, existe uma busca incansável por métodos e produtos que prometem um crescimento acelerado em poucos dias ou semanas, portanto, nenhum produto surtira um efeito rápido, sem um conjunto de cuidados tanto para o cabelo como para o organismo. A aplicação de um tônico capilar e massagem no couro cabeludo são importantes para aumentar a circulação sanguínea no bulbo capilar, o qual vai estimular um crescimento capilar saudável. O objetivo deste trabalho foi estudar as propriedades do alecrim e propor formulação de um tônico para o crescimento capilar.

2. ALECRIM

O alecrim é uma espécie arbustiva, muito ramificada, que pode alcançar 1,5 metros de altura. O nome científico do alecrim é *Rosmarinus officinalis* L. significa em latim “orvalho que vem do mar”, essa denominação foi dada pelos romanos devido ao aroma da planta, que vegetava espontaneamente em regiões litorâneas (PATRO, 2015). Na Grécia antiga o alecrim era considerado um fortificante para o cérebro e memória, por isso os estudantes gregos tinham o hábito de colocar um ramo de alecrim atrás da orelha para dar boa sorte nos exames escolares. É a planta aromática mais difundida na bacia do Mediterrâneo, sendo cultivada para diversos fins (SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, 2021).

O alecrim possui caule lenhoso, folhas abundantes e finas, e flores que formam pequenos cachos (figura 1). Toda a planta exala um aroma intenso e agradável; o sabor de suas folhas é fortemente aromático, picante e canforáceo (PHILIPPI, 2014, p.225). É utilizado tanto como erva natural medicinal e também como tempero de cozinha. O uso popular é para as doenças que atacam o fígado e proteção do controle arterial (BASTOS, 2019).

Seus nomes populares são: rosmarino, rosmarinho, alecrim-de-jardim, alecrim-de-cheiro, alecrim-da-horta, alecrim-rosmarinho, rozmarin, rosmarino, erva-da-graça, etc (HORTO DIDÁTICO, 2019).



Figura 1: Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.)

(In: <https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2016/07/como-plantar-alecrim.html>).

2.1 COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

O alecrim é considerado um excelente fitoterápico, por conter substâncias bioativas. As folhas secas ou frescas do alecrim são utilizadas para a preparação de chás e tinturas (ROSA, 2016).

O alecrim ainda é muito rico em vitaminas e mineral, como vitamina B6, vitamina B2, vitamina A, vitamina C, ferro, magnésio, fósforo, zinco, cálcio e outros antioxidantes (MOREIRA, 2020). Na tabela 1 são apresentados os nutrientes e suas quantidades em 100 g de alecrim fresco.

Principais componentes	100 g
Valor energético (kcal)	131 Kcal
Água	67.7 g
Proteína	3.31 g
Carboidratos	20.7 g
Fibras	14.1 g
Gorduras totais	5.86 g

Principais componentes	100 g
Minerais	
Cálcio	317 mg
ferro	6.65 mg
Magnésio	91 mg
Fósforo	66 mg
Potássio	668 mg
Sódio	26 mg
Zinco	0.93 mg
Vitaminas	
Vitamina C, ácido ascórbico, total	21.8 mg
Tiamina	0.036 mg
Riboflavina	0.152 mg
Niacina	0.912 mg
Vitamina B6	0.336 mg
Acido Fólico, total	109 µg
Vitamina B12	0 µg
Vitamina A (atividade equivalente ao retinol)	146 µg
Vitamina A (SI)	2924 IU
Vitamina D (D2+D3)	0 µg
Vitamina D	0 µg
Lipídios	
Gorduras saturadas	2.838 g
Gorduras monoinsaturadas	1.16 g
Gorduras poliinsaturadas	0.901 g
Colesterol	0 mg

Tabela 1 - Composição nutricional do alecrim fresco em 100 g
(In: <http://tabnut.dis.epm.br/alimento/02063/alecrim-fresco>).

2.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA

O extrato de alecrim é o antioxidante natural mais famoso, custo-efetivo e de fácil acesso, pode ser usado em muitas aplicações de alimentos e bebidas, especialmente para evitar o desenvolvimento de sabor indesejado e descoloração em carnes processadas. O extrato de alecrim também evita o desenvolvimento oxidativo de ranço em gorduras, óleos, lanches e produtos de panificação. Também contribui para a proteção de sabores delicados e cores baseadas em carotenóides contra a oxidação em bebidas (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2017).

Conforme Dalmarco (2012, p.32, apud CARLA E SILVA, 2019, p.4):

Relata que o efeito antioxidante atribuído ao alecrim pela indústria alimentícia recebe mérito superior aos antioxidantes considerados sintéticos como: butil- hidróxi-anisol (BHA) e semelhante ao do butil-hidróxi-tolueno (BHT). Apresenta ainda um efeito sinérgico com o ácido cítrico e com o antioxidante BHA. Este apresenta importante ação antioxidante e reduz a peroxidação lipídica, além de inibir a produção de espécies reativas de oxigênio, reduzindo a inflamação.

A composição do alecrim é rica em antioxidantes, como o ácido carnósico figura 2 (A) e o carnosol figura 2 (B), que além de prevenirem o estresse oxidativo (envelhecimento precoce), tem funções anti-inflamatórias, antioxidantes e relaxantes (CUIDAI, 2019).

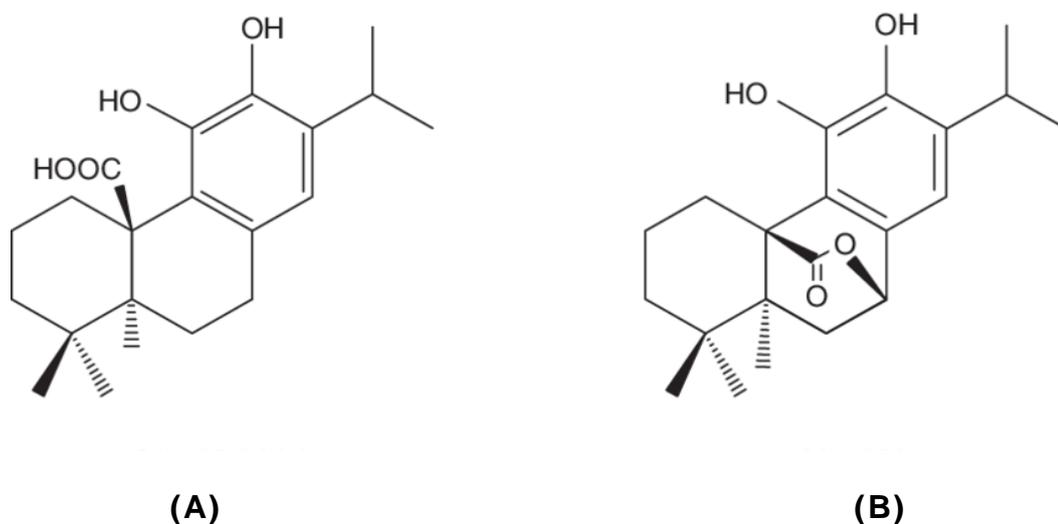


Figura 2: Estruturas do ácido carnósico (A) e carnosol (B)
(In: https://www.researchgate.net/figure/Structures-of-carnosic-acid-and-carnosol-the-main-lipid-soluble-rosemary-antioxidants_fig5_271200978).

2.2.1 Óleo essencial e atividade antimicrobiana no alecrim

Os óleos essenciais possuem odores característicos, têm densidade menor que a água, elevado índice de refração, são geralmente opticamente ativos e sensíveis à luz e ao ar. Podem ser oriundos de folhas, flores talos, caule, haste, pecíolo, casca, raiz, glândulas ou outro elemento das plantas (ANDREI ; PEREZ, 2005 , p.61) . Suas propriedades principais são: vasodilatação, capacidade mucolítica, apoio aos lipolíticos, podendo também ter ação anti-séptica e cicatrizante (AMARAL, 2015).

Segundo Begun et al., 2013; Zaouali et al., 2010 (apud GABRIELLE, 2019, p.6):

O óleo essencial produzido pelo alecrim é uma complexa mistura de compostos, provenientes do seu metabolismo secundário. Sendo constituído por diversos compostos químicos, dentre esses se destacam Figuras 3 (A) 1-8 cineol (majoritário), 3 (B) canfeno, 3 (C) pineno, 3 (D) verbonona, 3 (E) cânfora, 3 (F) linalol, dentre outros. No entanto, o óleo essencial representa apenas uma fração da composição da planta, assim outros compostos são encontrados no alecrim como compostos fenólicos, monoterpenos e seus derivados, além dos sesquiterpenos .

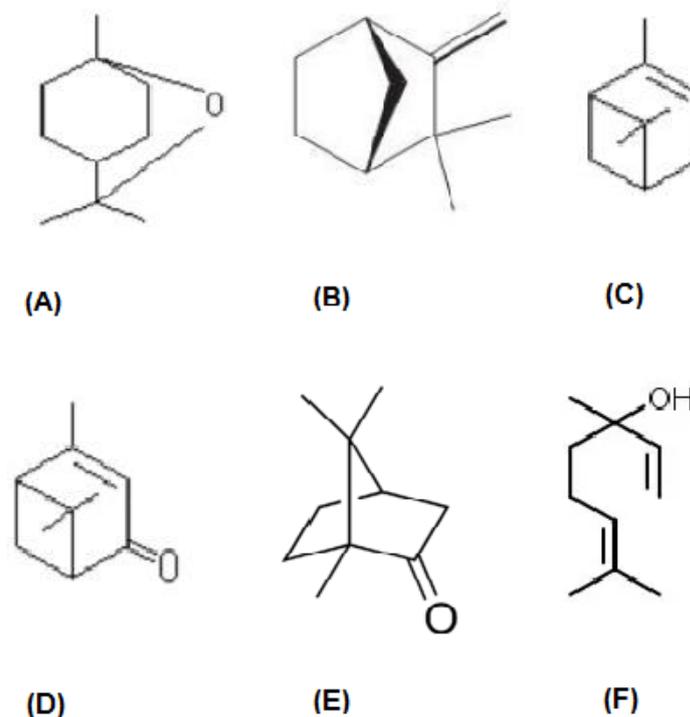


Figura 3: Terpênicos presentes no óleo essencial de alecrim
 (In: <https://www.fciencias.com/2012/12/13/molecula-da-semana-canfora/>).

Pesquisas realizadas com extrato de alecrim apresentaram uma ação antimicrobiana. Ao ser testado frente a dois tipos de bactérias, o extrato de alecrim demonstrou efeito antimicrobiano com relação a um dos tipos, as bactérias gram-negativas. Por ter um efeito antimicrobiano, é possível que, ao ser utilizado em alimentos e cosméticos, o alecrim contribua para a conservação, matando ou inibindo as bactérias e evitando assim que o alimento ou cosmético estrague (ECYCLE, 2015).

Segundo Hyldgaard et al., 2012; Wang et al., 2012 (apud WOLF, 2016, p.20):

Diante dos resultados obtidos nas pesquisas tem sido sugerido que em função dos óleos essenciais possuírem compostos hidrofóbicos, estes são capazes de romper a membrana plasmática das células de bactérias Gram-negativas, assim ocorrendo uma alteração na permeabilidade da membrana e conseqüentemente morte celular.

Os efeitos antimicrobianos se devem a presença de alfa-pineno, conforme Figura 4 (A), bornil acetato 4 (B) , canfôra 4 (C) e carvacrol 4 (D) (ROUVIER, 2013).

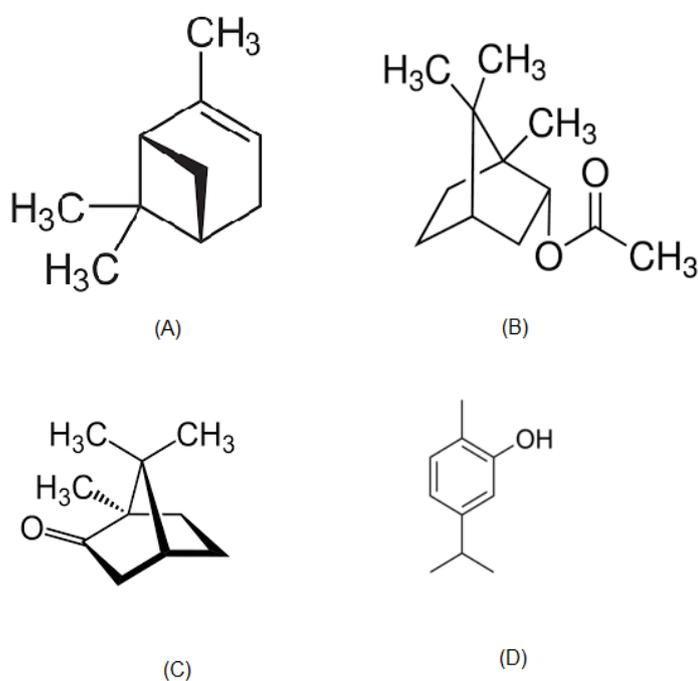


Figura 4: Estruturas de agentes antimicrobianos presentes no alecrim
 (In: https://www.researchgate.net/figure/Structures-of-thymol-and-carvacrol_fig1_47371068).

2.2.2 Compostos fenólicos

Segundo Rodrigues et al. (2018, p.5) , os compostos fenólicos são um grupo de antioxidantes que combatem o envelhecimento celular (radicais livres).

De acordo com Martínez-Valverde et al. (2000, apud DEL RÉ, 2012 p.392):

Quantitativamente, os compostos fenólicos são os antioxidantes mais representativos do reino vegetal, e podem ser quimicamente definidos como substâncias que possuem um anel aromático com uma ou mais hidroxilas; podem também apresentar outros grupos substituintes em sua estrutura, como ésteres, metil-ésteres e glicosídios.

Os compostos fenólicos presentes no alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*) possuem atividades biológicas importantes, como antioxidante, antiinflamatória, anticarcinogênica, entre outras (SILVA, 2012).

De acordo com Almela et al. (2006, p. 9 apud SILVA et al., 2011, p.123):

Nos extratos de alecrim podem ser encontrados três grupos de compostos fenólicos: diterpenos fenólicos, flavonoides e ácidos fenólicos. O ácido carnósico, o carnosol, os diterpenos e o ácido rosmarínico (figura 5), são os principais compostos antioxidantes presentes nessa especiaria.

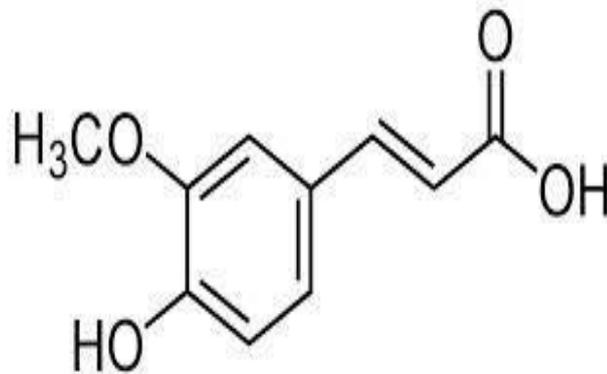


Figura 5: Estrutura do ácido rosmarínico

(In: http://www.laboratorionutramedic.com.br/site/public_images/produto/485a9a64f178ae46346a5dc5f3e49d69.pdf).

Do poder antioxidante do alecrim, cerca de 90 % está associado aos compostos hidrofóbicos. O ácido carnósico (Figura 6) por ser instável é o precursor de uma cadeia de oxidações que leva a formação de carnosol e este por seguinte se degrada em rosmanol, epirosmanol e 7- metilrosmanol (PIOVEZAN; AMADEU, 2011).

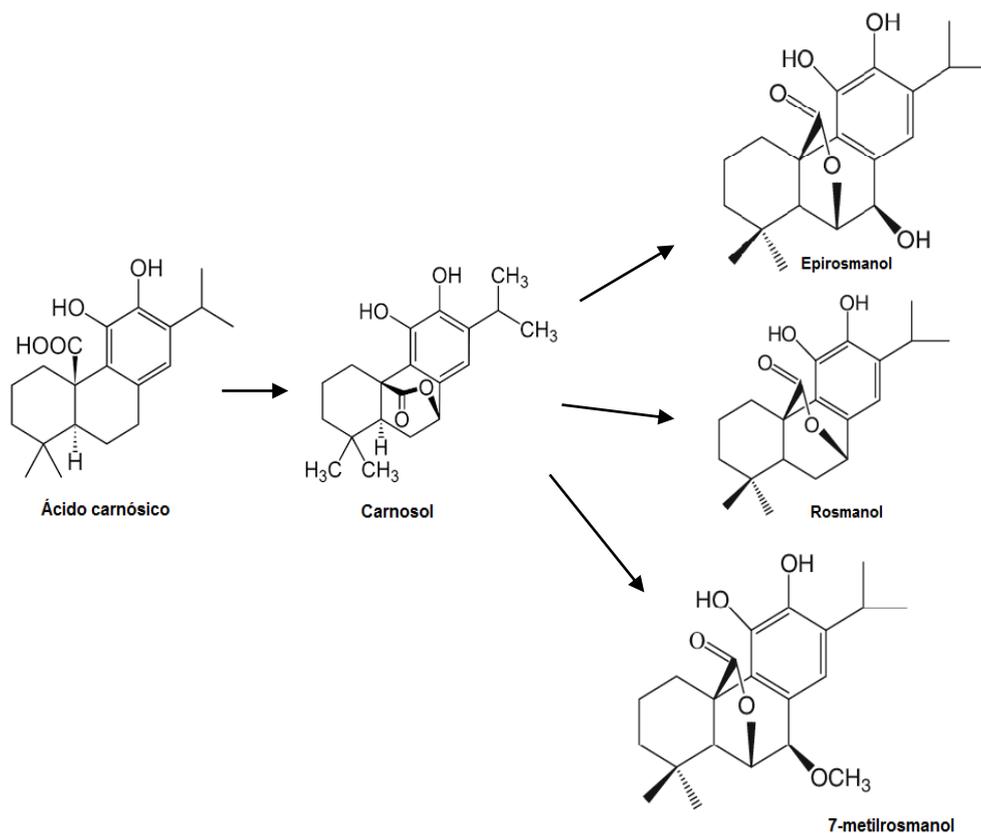


Figura 6: Oxidação do diterpênico - ácido carnósico
(In: <http://sec.sbq.org.br/cdrom/34ra/resumos/T1670-1.pdf>).

2.2.2.1 Flavonóides

Os flavonóides são pigmentos naturais presentes na maioria das plantas, cuja síntese não ocorre na espécie humana. Eles desempenham um papel fundamental na proteção contra agentes oxidantes, como por exemplo, os raios ultravioletas, a poluição ambiental e substâncias químicas presentes nos alimentos. Participam ainda de importantes funções no crescimento, no desenvolvimento e na defesa dos vegetais contra o ataque de patógenos (FONSECA et al., 2016, p.8).

Segundo Garcez (2019), o alecrim (*Rosmarinus officinalis*) contém flavonóides com poderosa ação antioxidante. Esses compostos fortalecem os vasos sanguíneos, diminuem inflamações, reduzem o risco de câncer, arteriosclerose e outras doenças crônicas.

Os flavonóides, existentes no alecrim são, conforme as figuras 7 (A) a diosmina, 7(B) diosmetina, 7(C) genkwanina e 7(D) apigenina. Estudos realizados em laboratório comprovaram que esses pigmentos vegetais brancos e amarelos foram associados a propriedades benéficas (GARCEZ, 2019).

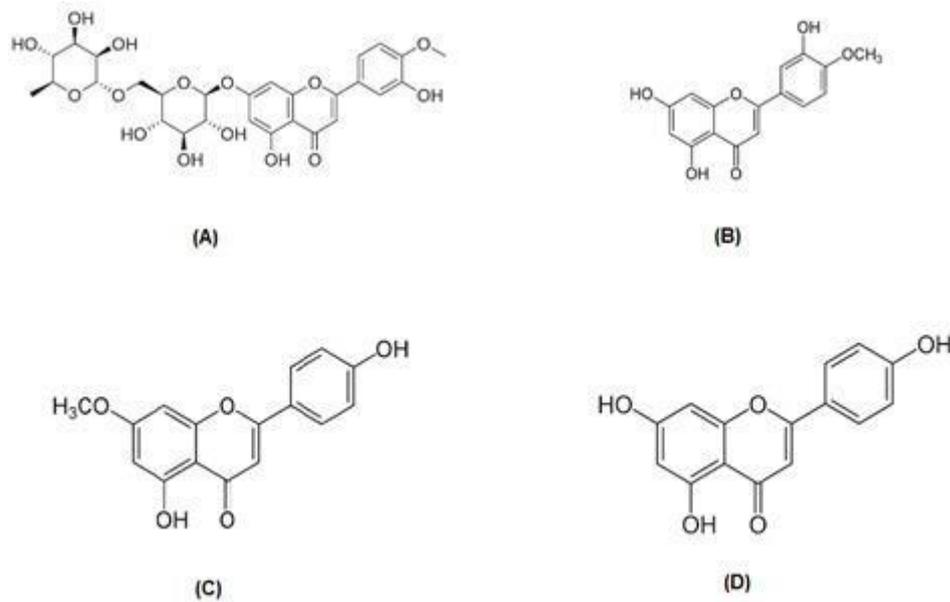


Figura 7: Estruturas dos flavonóides existentes no alecrim
(In: <https://www.engquimicasantosp.com.br/2014/02/flavonoides-flavonas-e-flavonois.html>).

2.2.2.2 Taninos

Conforme Saad et al. (2018, p.35) , os taninos são classificados em dois grupos principais: hidrolisáveis e condensados (Figura 8) (procianidinas e proantocianidinas). Os taninos hidrolisáveis geralmente apresentam uma molécula de glicose central que se liga às de ácido gálico (galitaninos) ou ao ácido hidroxidifênico (elagitaninos). Estes são rapidamente hidrolisados, como o próprio nome indica. Ao contrário dos hidrolisáveis, os taninos condensados são constituídos de moléculas de catequina e epicatequina associadas pela ligação de C-C (carbono- carbono). Assim, catequina e epicatequina são denominadas como monômeros, e as moléculas que apresentam de 2 a 4 desses monômeros são denominadas procianidinas oligoméricas (PCO) (Figura 8). De uma perspectiva farmacológica, as PCO e seus monômeros comportam-se mais como flavonóides e por apresentarem também alguma semelhança química, são algumas vezes classificados como tais.

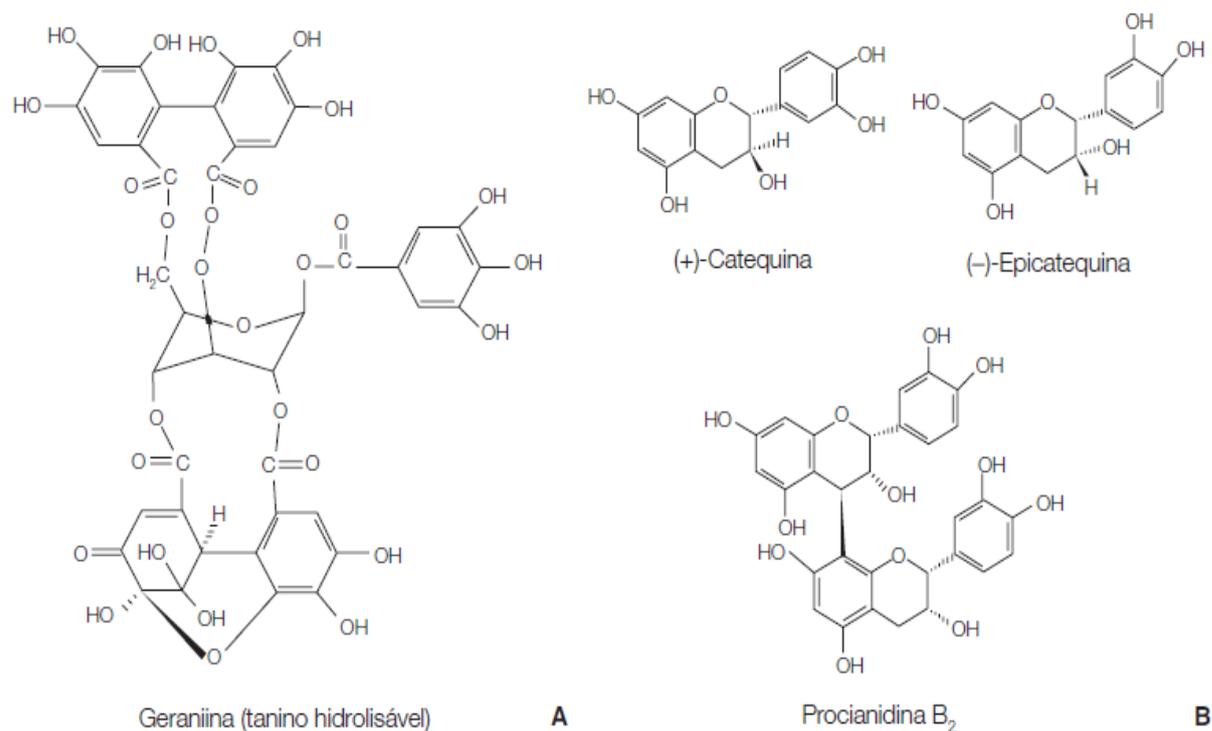


Figura 8 : Exemplo de taninos hidrolisável (A) e condensado (B)
(In: Fitoterapia Contemporânea: Tradição e Ciência na Prática Clínica).

Os taninos correspondem a um grupo de compostos fenólicos que tem como principal característica a afinidade em se ligar à cadeias de proteínas e precipitá-las (MIWA, 2021). Os taninos estão presentes, sobretudo na parte externa das plantas e funcionam como mecanismo de defesa contra predadores e pragas, inibindo a ação de insetos (ECYCLE, 2021).

3. CABELO

O cabelo humano apresenta valor indiscutível como ornamento pessoal. O seu aspecto pode assinalar diferenças sociais ou profissionais e atender as exigências religiosas ou posicionamento políticos de acordo com cada cultura. O cabelo pode também expressar características comportamentais, sinalizar formas de encarar a vida e, muitas vezes, importantes mudanças do comportamento pessoal (MARIA; KRUGER, 2010, p.2).

A principal, senão a única função dos cabelos é a proteção contra as variações climáticas. O cabelo não tem importância vital na espécie humana, cumprem finalidades sociais e de atração sexual, principalmente pela utilização de penteados, ornamentos, tinturas e outros (GAMONAL; GAMONAL, 1999, p.119).

3.1 ESTRUTURA DA FIBRA CAPILAR

A fibra capilar é composta pela proteína queratina, que é produzida pelo folículo. O folículo é uma massa de células epidérmicas se estendendo pela derme e formando um pequeno tubo, chamado folículo pilossebáceo, a unidade contém o apêndice sebáceo e o fio de cabelo. A quantidade de fios que uma pessoa tem é determinada pela genética. Nem todos os folículos contem um fio de cabelo (GERSON et al., 2011, p.110).

Segundo Boa ventura (2019), cada folículo piloso (Figura 9), se origina da interação entre a derme e a epiderme. Uma lâmina de células epidérmicas invagina-se para formar uma bolsa que engloba uma pequena papila dérmica, o bulbo capilar. Neste processo forma-se o folículo piloso ou canal piloso.



Folículo Capilar

Figura 9: Folículo capilar

(In: <https://www.abcrc.com.br/o-cabelo-e-o-foliculo-capilar/>).

Segundo Spagnol et al. (2009, p.131), “A pele humana contém aproximadamente 5 milhões de folículos pilosos, com cerca de 100.000 folículos presentes no couro cabeludo.”

Conforme Botto (2018 apud HONORATO, 2018, p.12):

Desde o nascimento no bulbo até surgirem do lado de fora do couro cabeludo, as células do fio de cabelo passam por grandes mudanças em sua forma e composição química. Um dia antes de o fio de cabelo despontar no couro cabeludo, suas características e propriedades típicas já estão totalmente completas: é formado preponderantemente de queratina, é insolúvel em água e rico em enxofre.

3.2 CRESCIMENTO E CICLO VITAL DO CABELO

O pelo cresce em média 0,3 mm ao dia, havendo variações regionais em distintas áreas do couro cabeludo, perfazendo cerca de 10 cm ao ano. O ser humano tem o crescimento piloso dentro de um padrão chamado “em mosaico” ou randômico, isto é, enquanto determinadas áreas estão crescendo, outras estão caindo (GAMONAL; GAMONAL, 1999, p.120).

No entanto, durante a gravidez, essa taxa diminui consideravelmente. E, ainda, estudos controlados indicam que o crescimento do cabelo alcança sua máxima potencialidade no verão, enquanto o cabelo cai mais durante o inverno (HALAL, 2016, p. 87).

O cabelo possui um ciclo de vida bem caracterizado e este ciclo é dividido em quatro fases (Figura 10): anágena, catágena, telógena e exógena.

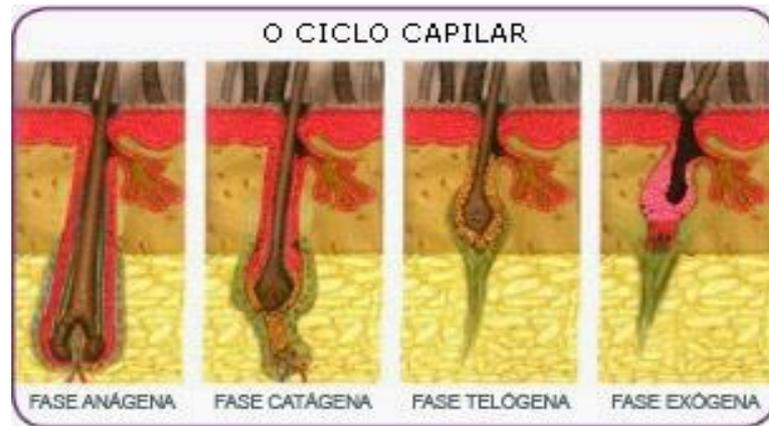


Figura 10: O Ciclo capilar
(In: <http://tricoterapeutaslegalizados.blogspot.com/2014/09/>).

3.2.1 Anágena: fase de crescimento

A fase anágena consiste no período de crescimento do fio. Quando está nessa fase, o cabelo encontra-se em uma ativa a produção de novas células no folículo piloso. Durante a fase anágena, a produção das células capilares ocorre em ritmo acelerado, a ponto de ser tida como a produção celular mais rápida do corpo humano. A duração dessa fase varia entre três e cinco anos (HALAL, 2016, p.84). Nesta etapa, as células que compõe os folículos multiplicam e sofrem um processo de queratinização, resultando em alongamento dos fios (RIBEIRO, 2013).

3.2.2 Catágena: fase de degradação

A fase catágena é o período de regressão, ou seja, o cabelo começa a morrer. Dura três semanas (CARVALHO, 2008).

3.2.3 Telógena: fase de repouso

É a fase final, ou de repouso, do crescimento do pelo. Nessa fase, o pelo atinge seu tamanho máximo e fica ereto no folículo, aparecendo acima da superfície da pele. O bulbo não é ativo e o pelo cai. Em seguida, o bulbo sobe até a derme e começa o crescimento de um novo pelo. Assim, o ciclo recomeça (GERSON et al., 2011, p.112). A fase telógena pode durar de 1 a 4 meses (IMCAP, 2018).

3.2.4 Exógena: fase de derramamento

A “raiz” do folículo continua dentro da pele. O que é solto é apenas o fio. Esta fase em que o fio é liberado é chamada fase exógena (CARACIOLO, 2018).

4. PRODUTOS COMERCIAIS NO CRESCIMENTO CAPILAR

De acordo com ABIHPEC, (2016 apud SOUSA et al., 2019, p.79):

Nas últimas décadas, o uso de cosméticos tem se tornado um hábito no cotidiano dos brasileiros e a cada dia o seu consumo cresce gradativamente. Segundo os dados relatados pela ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos), atualmente o Brasil se encontra entre os maiores países consumidores de produtos de beleza, representando cerca de 7,1% do consumo mundial, ocupando a quarta posição no ranking em produtos de HPPC (Higiene pessoal, perfumaria e cosméticos), ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China e Japão.

O uso de cosméticos tem crescido e suas variações são incontáveis, alguns são utilizados por fins medicinais, por questões de higiene ou por questão estética. Produtos capilares têm um grande mercado e atualmente é comum encontrar lojas específicas deste ramo (BEZERRA et al., 2018, p.2).

Segundo Gomes (1999, apud SOUZA, 2017, p.51):

Os tônicos capilares são produtos geralmente utilizados para o tratamento do couro cabeludo e de distúrbios como alopecia, caspa, dermatites, psoríase e outros. São fluidos e aplicados de tal forma que fiquem em contato com as raízes dos cabelos. Normalmente as formulações apresentam uma única fase e a maioria possui sistemas hidro alcoólicos (facilitando a secagem).

4.1 MINOXIDIL

O minoxidil (Figura 11) é cientificamente comprovado para melhorar o crescimento do cabelo e também ajudar os homens, com a calvície de padrão masculino, a reconquistarem o cabelo “perdido” (ICB Transplante Capilar, 2021). Hoje amplamente utilizado no tratamento da calvície masculina e feminina, é originalmente uma droga anti-hipertensiva, e foi por volta dos anos 80 que ele foi descoberto como uma medicação útil para o tratamento da queda de cabelos. Pacientes que o utilizaram sistemicamente (por via oral), para o tratamento da hipertensão arterial, apresentaram um efeito colateral interessante: aumento dos

pelos pelo corpo. Esse fato levou os cientistas a cogitarem o seu uso para o tratamento da queda de cabelos, com a possibilidade de uma melhora cosmética muito boa da calvície (PUCCI, 2017).

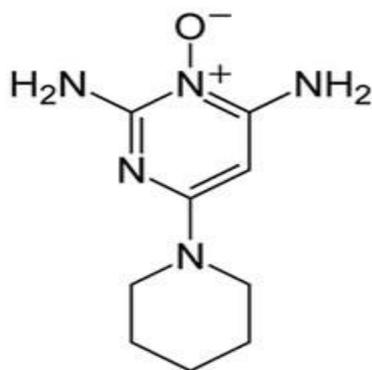


Figura 11: Fórmula estrutural do minoxidil
(In: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/minoxidil.htm>).

A solução de minoxidil, que está disponível nas concentrações de 2% e 5%, é indicada para o tratamento e prevenção da queda de cabelo androgênica. O minoxidil é uma substância ativa que estimula o crescimento capilar, já que aumenta o calibre dos vasos sanguíneos, melhorando a circulação sanguínea no local, e prolonga a fase anágena, que é a fase de nascimento e crescimento do cabelo (ABREU, 2020).

Para usufruir ao máximo dos seus efeitos, é importante que a solução seja utilizada conforme a orientação do médico, o tratamento não seja interrompido e que o produto seja aplicado na região, seguido de uma massagem, para estimular a absorção do produto (ABREU, 2020). A recomendação de uso é de no mínimo 3 meses para obter os primeiros resultados. No entanto, existem pessoas que apresentam resultados antes ou depois desse período (SEIVA NATURAL, 2017).

4.2 AUXINA TRICOGENA

A Auxina Tricogena é um fitocomplexo com ação tônica no couro cabeludo, que melhora o trofismo da raiz dos cabelos, exercendo efeito revitalizante (GALENA, 2016). É composta por um blend de extratos vegetais purificados de Ginseng e Soja,

plantas que já são utilizadas em algumas manifestações dermatológicas, cujo sinergismo específico entre os ativos tem ação estimulante sobre o bulbo capilar (INFINITY PHARMA, 2020).

De acordo com Galena (2016), Auxina Tricogena age como um modulador enzimático, melhorando o trofismo dos bulbos capilares na fase anágena e , conseqüentemente, diminuindo a fase telógena. Assim, Auxina Tricogena aumenta atividade da estrona, a qual aumenta a atividade da enzima Adenilato ciclase – enzima que faz parte da glicólise anaeróbica – que por sua vez, aumenta a oxigenação e nutrientes no bulbo capilar, conferindo força para crescimento. Concomitantemente, o aumento da adenilato ciclase diminui a fase telógena capilar, complementando a ação da Auxina Tricogena de maneira sinérgica. A estimulação da estrona ativa o processo mitótico de células tronco, contribuindo com o crescimento capilar.

4.3 TÔNICO DE ALECRIM (*ROSMARINUS OFFICINALIS L.*)

Segundo Cunha 2014; Murata et al., 2013 ; Begum et al., 2013 (apud PEREIRA, 2015, p.18):

O extrato das folhas de *Rosmarinus officinalis L.* e o seu óleo essencial, obtido a partir das partes aéreas floridas, cujos principais componentes são diversos hidrocarbonetos monoterpênicos, cânfora e cineol, quando utilizados em preparações para uso tópico, promovem o crescimento do cabelo, em casos de alopecia areata e têm ação antisséptica e cicatrizante, em situações de dermatite seborreica.

Segundo Dandi (2017), o extrato ou tônico de alecrim tem ação adstringente, estimulante e vasodilatadora. Entre os benefícios do alecrim para os fios estão o combate à queda capilar , o estímulo do crescimento do cabelo e até a prevenção do envelhecimento precoce dos fios. Uma vez que o alecrim age de diferentes maneiras sobre os fios. A ação adstringente do alecrim ainda contribui para a redução da oleosidade, além de ter um efeito antibactericida e anti caspa (VIZCAYA, 2020).

Esta planta, além de todos esses benefícios, também consegue fortalecer os fios, reduzir a oleosidade e ainda estimular o crescimento das madeixas. Este último só é possível graças ao aumento de circulação sanguínea, o que favorece os vasos capilares (JORNAL DA FRONTEIRA, 2020).

5. QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

5.1 EXPERIMENTAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA

Segundo o PCNEM, a Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento químico por diferentes meios. A tradição cultural difunde saberes, fundamentados em um ponto de vista químico, científico, ou baseados em crenças populares. Por vezes, podemos encontrar pontos de contato entre esses dois tipos de saberes, como, por exemplo, no caso de certas plantas cujas ações terapêuticas popularmente difundidas são justificadas por fundamentos químicos. Daí investirem-se recursos na pesquisa dos seus princípios e das suas aplicações.

A grande importância da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias no desenvolvimento intelectual do estudante do ensino médio está na qualidade e na quantidade de conceitos, aos quais se busca dar significado nos quatro componentes curriculares: Física, Química, Biologia e Matemática. Cada componente curricular tem sua razão de ser, seu objeto de estudo, seu sistema de conceitos e seus procedimentos metodológicos, associados a atitudes e valores, mas, no conjunto, a área corresponde às produções humanas na busca da compreensão da natureza e de sua transformação, do próprio ser humano e de suas ações, mediante a produção de instrumentos culturais de ação alargada na natureza e nas interações sociais (artefatos tecnológicos, tecnologia em geral). Assim como a especificidade de cada uma das disciplinas da área deve ser preservada, também o diálogo interdisciplinar, transdisciplinar e intercomplementar deve ser assegurado no espaço e no tempo escolar por meio da nova organização curricular (SANTOS et al., 2006, p.102).

5.2 INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE QUÍMICA

Piaget afirma que a interdisciplinaridade pode ser entendida como “o intercâmbio mútuo e a integração recíproca de várias ciências”. É a construção do saber a partir

da conjunção de várias áreas do conhecimento. A interdisciplinaridade na educação, dessa forma, nada mais é que a integração de disciplinas, a fim de propiciar a associação de várias áreas em torno de um mesmo tema (OLIVEIRA, 2019).

Corforme Abiquim (apud ALVES et al., 2010, p.12):

O poder da Química e o papel intrínseco que ela desempenha no nosso entendimento das outras ciências e do mundo ao nosso redor, fazem com que a Química seja considerada, além de uma disciplina, uma ciência central. A Química está na base do desenvolvimento econômico e tecnológico, da siderurgia à indústria da informática, das artes à construção civil, da agricultura à indústria aeroespacial, assim, não há área ou setor que não utilize em seus processos ou produtos os conhecimentos oriundos da Química.

No Ensino de Química há certa dificuldade dos alunos na assimilação dos conteúdos quando não ocorre uma aula prática experimental, quando a aula fica só na teoria o assunto fica vago, necessitando de uma explicação visual. Muitas escolas não possuem um laboratório, o que fica retido as informações e conteúdos, pois se tem a teoria do experimento, mais não se pode realizá-lo. Porém há escolas que tem o local, mais falta suporte para realizar as aulas práticas.

5.3 ANTIOXIDANTES

Os antioxidantes são um conjunto heterogêneo de substâncias formadas por vitaminas, minerais, pigmentos naturais e outros compostos vegetais e, ainda, enzimas, que bloqueiam o efeito danoso dos radicais livres. O termo antioxidantes significa " que impede a oxidação de outras substâncias químicas", que ocorrem nas reações metabólicas ou por fatores exógenos, como as radiações ionizantes (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009, p.16).

Segundo Inatani et al. (1983 apud KAMAL, 2005, p.13):

No alecrim tem sido reportada a presença de ao menos seis compostos fenólicos diterpenos com atividade antioxidante: carnosol, ácido carnósico, rosmadiol, rosmanol, epirosmanol, e metil carnosato.

O extrato de alecrim é indicado para utilização em produtos com elevado teor de gorduras como os produtos cárneos. Em contato com o oxigênio, os ácidos graxos insaturados que são constituintes das gorduras se oxidam causando alterações desagradáveis nos alimentos como rancidez, perda de coloração e produção de off-

flavor (liberação de compostos voláteis ou aromas desagradáveis) (COLAMARCO, 2017).

O tema Antioxidantes pode ser abordado nas aulas de Química do Ensino Médio.

5.4 PRÁTICA SUGERIDA : CROMATOGRAFANDO COM GIZ E ERVAS DO ALECRIM

Essa prática consiste na extração de clorofila (pigmento) existente nas folhas do alecrim.

5.4.1 Materiais

- Cuba cromatográfica ou vidro de maionese de 250 g com tampa
- 2 giz inteiros Acetona (etanol) e benzina (hexano ou éter de petróleo)
- Folhas de alecrim fresco
- Algodão
- Tubo de vidro ou seringa descartável
- Frascos de vidro para coletar as frações
- 1 conta gotas ou pipeta de Pasteur

5.4.2 Preparo do extrato de Alecrim

Pese 50 g de folhas de alecrim e transfira para um gral. Utilize uma mistura de benzina e acetona (8:2) e triture as folhas com o auxílio de um pistilo (em todas as etapas, a benzina pode ser substituída por éter de petróleo ou hexano).

Separe a solução verde obtida por filtração ou simplesmente transfira lentamente para um recipiente de vidro, separando-a das folhas de alecrim.

5.4.3 Utilização de um giz para ilustrar o processo envolvido na cromatografia em camada delgada

Mergulhe várias vezes e rapidamente a parte inferior do giz no extrato preparado. Utilize um vidro de maionese ou qualquer outro recipiente de vidro vazio com tampa para efetuar o desenvolvimento da cromatografia.

Adicione a benzina ao vidro de maionese até cobrir o fundo do mesmo. Insira o giz em pé, com a porção mergulhada no extrato para baixo, no interior do vidro, e tampe-o. Deixe o solvente subir até atingir 1 cm do topo do giz. Observe a coloração das regiões obtidas.

5.4.4 Giz triturado como fase estacionária de coluna cromatográfica

O resultado observado no processo descrito acima será empregado para separação de uma quantidade maior de clorofilas através da técnica de cromatografia em coluna. Triture $\frac{1}{4}$ de um giz e adicione a um béquer ou qualquer outro recipiente de vidro, contendo 10 mL de benzina.

Agite a mistura obtida e transfira, com o auxílio de um funil, para o interior da coluna contendo um pedaço de algodão em uma das extremidades.

A coluna de vidro utilizada tinha diâmetro interno de 0,5 cm.

Uma seringa plástica descartável pode substituir a coluna de vidro.

Espere até a benzina atingir o nível do recheio da coluna, deixando o solvente escorrer por ação da gravidade, evitando dessa forma uma compactação maior do giz triturado, o que tornaria a cromatografia bastante lenta.

Adicione, com o auxílio de um conta-gotas ou de uma pipeta de Pasteur, aproximadamente 3 mL do extrato de alecrim.

Deixe todo o extrato penetrar pela fase estacionária da coluna e adicione, lentamente, a benzina. Colete toda a banda amarela, mude o solvente para acetona e colete a banda verde.

O álcool etílico pode substituir a acetona, apesar de se obter melhor resultado com a acetona.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 PROPOSTA DE FORMULAÇÃO DE TÔNICO

Baseado em dados do Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira, dados literários de Farmácias de Manipulação, Purifarma, Fagron Brasil, Iberoquímica Magistral, Via Farm, Biopharmus e pesquisa em artigos científicos do campo, foi proposta a formulação do tônico para crescimento capilar, conforme a Tabela 2. Foi selecionado as matérias - primas que mais enriquecem o processo de crescimento capilar, sendo expressa por concentrações em (%), os quais possuem ativos quelante, umectante, hidratante, estimulantes, regenerador, fragrância, antioxidante natural e veículo.

6.1.1 Materiais

Na tabela 2 são apresentadas as matérias - primas e suas concentrações usuais.

Matérias - Primas	%
Água destilada q.s.p	100,0% q.s.p
EDTA Dissódico	0,005 a 0,1 %
Glicerina	2,0 a 5%
Ácido linoléico	1,0 a 5 %
Ácido cítrico	0,3 a 2 %
Pantenol	0,5 a 2%
Biotina	0,01%
Fragrância	0,30 a 0,50%
Extrato Glicólico de alecrim	0,5 a 10%

Tabela 2 : Formulação de tônico para crescimento capilar

6.1. 2 Métodos

6.1.2.1 Preparo do extrato glicólico de alecrim

- Para a formulação, é necessário a preparação do extrato glicólico de alecrim, a partir de 500 g mucilagem de Alecrim, 950 mL do álcool de cereais a 80 °GL e 50 mL de propilenoglicol.
- Primeiramente deve-se retirar a mucilagem das folhas de Alecrim, triturá-lo ao máximo, pesar e adicioná-lo em frasco de boca larga.
- Logo após, a parte, em uma proveta, preparar a solução de álcool e propilenoglicol.
- Em seguida, adicionar a solução ao frasco contendo a mucilagem de Alecrim .
- Deixar em maceração por oito dias com agitação diária.
- Depois, filtrar, fazendo passar sobre o extrato que está sendo filtrado a quantidade de solução (álcool + propilenoglicol) necessária para completar o volume inicial.

6.1.2.2 Formulação

- Após o preparo do extrato glicólico de alecrim, são adicionados todos os ativos em um recipiente e levados a agitação constante até sua homogeneização.

O uso da biotina na formulação proposta é favorável, pois de acordo com o artigo da revista científica, Cruz et al., (2020), a função essencial da biotina é a síntese de proteínas e, mais especificamente, produzir queratina, explicando sua contribuição para o crescimento saudável das unhas e cabelos, além disso, é uma vitamina importante ao desenvolvimento do folículo piloso, pois possui ação antioxidante, atuando na saúde da pele, dos cabelos e do sistema nervoso.

Logo, o uso do pantenol também é visto como positivo na formulação, pois segundo os dados literários da Biovital (2020), o pantenol atua especialmente como condicionador; auxiliando na retenção de umidade, espessamento e intumescimento dos fios, evitando a formação de pontas bipartidas e conferindo facilidade de penteado. Testes mostram que o pantenol tem a propriedade de reparar danos

causados por tinturas, permanentes e outros agentes, sem deixar um filme pesado sobre os cabelos, conferindo brilho e maciez.

A associação da biotina e pantenol juntamente com extrato glicólico de alecrim e os demais ativos na formulação proposta, torna o tônico mais enriquecido, favorecendo para um crescimento capilar saudável.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante as pesquisas realizadas para a elaboração deste trabalho, foi possível levantar um estudo sobre as propriedades do alecrim e concluir que esta erva é eficiente no tratamento as doenças devido as suas propriedades espasmolítica, analgésica, antiinflamatória, possível, antifúngica, propriedade antineoplásica, entre outras. Além disso, o alecrim é rico em diversos compostos de ação antioxidantes, como o ácido carnósico, carnosol, ácido rosmarínico, que é caracterizado, como os três grupos principais de compostos antioxidantes nesta erva, é rico em óleo essencial que possui terpenos com ação antimicrobiana, flavonóides e taninos. Pela presença desses ativos antioxidantes o alecrim acaba favorecendo a indústria alimentícia, pois é considerado de mérito superior ao ser comparado aos antioxidantes sintéticos.

Em virtude da proposta de formulação do tônico, estudos posteriores devem ser realizados a fim de se obter testes de aceitação e resultados favoráveis, assim como as análises sensoriais para verificar sua eficácia como estimulante ao crescimento capilar, além disso, precisarão ser realizados tratamentos capilares com a utilização por três vezes na semana com durabilidade de três meses.

REFERÊNCIAS

ABREU, Mafalda. **Como usar o Minoxidil no cabelo, barba e sobrancelha.** Portugal - PT. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/minoxidil-barba-cabelo-sobrancelha/>> . Acesso em: 25 jun. 2021

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Formulário de Fitoterápicos Farmacopeia Brasileira.** Brasília - DF. 2011. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/14/Formulario-de-Fitoterapicos-da-Farmacopeia-Brasileira-sem-marca.pdf>> . Acesso em: 12 out. 2021

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Formulário Nacional Da Farmacopeia Brasileira.** Brasília - DF. 2012. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/formulario-nacional/arquivos/8065json-file-1>>. Acesso em: 12 out. 2021

ALVES, Jailson; PASSOS, Lailton; RUI, Nelson. A Interdisciplinaridade no Ensino de Química. **Química nova na Escola**, 1995 a 2010, pagina inicial 1 e final 12.

AMARAL, Fernando. **Técnicas de aplicação de óleos essenciais.** São Paulo: Editora Cengage Learning, 2015

ANDREI, Patrícia ; PERES, Aparecida. **Aromaterapia e suas aplicações.** Centro Universitário S. Camilo, São Paulo. Disponível em: <http://www.saocamilo-sp.br/pdf/cadernos/36/07_aromaterapia.pdf> . Acesso em : 09 jul. 2021

BASTOS, William. **23 plantas e ervas medicinais que podem melhorar a sua vida.** Rio de Janeiro. Disponível em : <<https://www.selecoes.com.br/saude/23-plantas-e-ervas-medicinais-que-podem-melhorar-a-sua-vida/4/>>. Acesso em : 29 ago.2020

Bezerra, Iago; Nogueira, Millayne; Rocha , João Paulo ; Queiroz, Amanda; Mota , Wellerson. Projeto E Desenvolvimento De Um Novo Produto: Aplicador Eficiente De Loção Capilar. In: Encontro Nacional De Engenharia De Producao, Xxxviii, 2018. Maceió, Alagoas, Brasil. **Resumos.** Maceio : ABEPRO, 2018.

BIOPHARMUS. **Minoxidil 5% + Biotina 0,01% - Biopharmus.** Mogi Guaçu - SP. Disponível em: <<https://www.biopharmus.com.br/minoxidil-5-com-biotina-120ml-biopharmus>>. Acesso em: 12 out. 2021

BIOVITAL. **D-Panthenol.** São Carlos - SP. 2020. Disponível em: <<https://www.biovital.ind.br/doutor/uploads/2/downloads/2020/11/download-d-pantenol-46a922b828.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2021

BOAVENTURA, Gustavo. **Ciclo de crescimento dos cabelos (estrutura e fisiologia)**. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/estrutura-e-fisiologia-dos-cabelos/>. Acesso em : 28 mai. 2020

BOAVENTURA, Gustavo. **Glycerin**. Rio de Janeiro - RJ. 2018. Disponível em: <https://cosmeticaemfoco.com.br/materias-primas/glycerin/>. Acesso em: 12 out. 2021

CARACIOLO, Fabiana. **Ciclo capilar**. Campinas – SP. Disponível em : <http://fabianacaraciolo.com.br/blog/ciclo-capilar/> . Acesso em: 29 ago. 2020

CARLA, Jeannine; SILVA, Rogério da. Impacto do uso do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) para a saúde humana. **Brazilian Journal of Natural Sciences**. São Paulo, Fev. 2019, Versão Online ISSN 2595 - 0584, Edição nº 2 - vol. 1, p. 4

CARVALHO, Monica. **Conheça todas as fases do seu cabelo**. São Paulo. Disponível em : <https://www.minhavidacom.br/beleza/materias/3768-conheca-todas-as-fases-do-seu-cabelo> . Acesso em 29 ago. 2020

CASTRO, Tairine. **Cabelos de Rapunzel: truques para estimular o crescimento capilar**. Magé- RJ. Disponível em: <https://www.absolutecosmeticos.com/post/cabelos-de-rapunzel-truques-para-estimular-o-crescimento-capilar>. Acesso em: 23 mai. 2020

COLAMARCO, Claudia. **Alecrim como antioxidante na charcutaria**. Belo Horizonte. Disponível em: <https://www.claudiacolamarco.com.br/single-post/2017/10/23/Alecrim-como-antioxidante-na-charcutaria>. Acesso em : 31 ago.2020

CRUZ ,Patrícia; YURI SUZUKI ,Vanessa; JAMIL, Liliane Carvalho; LEITE, Jorge Alberto Torres Madeiro; FREITAS ,Luana Cristina Leite De; OLIVEIRA , Carlos Rocha; FERREIRA , Euydia Masako .Nutrição e Saúde Dos Cabelos: Uma Revisão. **Revista Advances in Nutritional Sciences**. V.1, N.1, setembro, 2020. p. 40 - 37.

CUIDAI. **Alecrim: Benefícios e como usar**. São Paulo. Disponível em: <https://cuidai.com.br/alecrim/>. Acesso em : 29/08/2020

DANDI, David . **4 produtos naturais para crescimento da Barba e do Cabelo**. Anápolis – GO. Disponível em: <https://www.umaninternational.com/single-post/2017/10/21/4-produtos-naturais-para-crescimento-da-Barba-e-Cabelo> . Acesso em : 31 ago. 2020

DEL RÉ PV.; JORGE, N. **Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde**. Universidade Estadual Paulista - UNESP, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimento. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Q0KzayN77CIJ:https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v14n2/21.pdf+&cd=11&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 13 jul. 2021

ECYCLE. **Repleto de benefícios, o alecrim é eficaz conservante natural.** Monções-SP. Disponível em: < <https://www.ecycle.com.br/alecrim-atua-como-conservante-natural-rosemary-cosmetico-alimento-comida-antioxidante-antibiotico-antimicrobiano-usos-po-extrato-hidrolato/>> . Acesso em : 22 jun. 2021

ECYCLE. **Tanino: composto tem ação antioxidante e faz bem à saúde.** Monções-SP. Disponível em: < <https://www.ecycle.com.br/tanino/>> . Acesso em : 10 jul. 2021

FAGRON BRASIL. **EDTA dissódico.** São Paulo - SP. Disponível em: <<https://pharmanossa.com.br/wp-content/uploads/2021/01/edta-dissodico.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2021

FONSECA, Karina Zanoti; PRAZERES, Ana Gabriela Matos do; LIMA , Carlla Larissa Batista de; SANTOS, Ivaneide Pereira dos; PAMPONET SANTOS, Juliana Santana dos. **Perguntas mais frequentes sobre flavonoides.** Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Disponível em: < https://www2.ufrb.edu.br/ead/images/Livro_-_Perguntas_mais_frequentes_sobre_Flavonoides_ISBN.pdf>. Acesso em : 13 jul. 2021

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Antioxidantes naturais: produtos estáveis e com rótulos limpos.** São Paulo - SP. Disponível em: <<https://revista-fi.com/artigos/conservantes/antioxidantes-naturais-produtos-estaveis-e-com-rotulos-limpos>> . Acesso em : 22 jun. 2021

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Os antioxidantes. 2009. **Revista FIB.** n. 6, p. 16

FUNDAÇÃO SENAPAR. **10 benefícios do alecrim para a saúde.** Curitiba-PR. Disponível em:<<https://www.fundacaosanepar.com.br/?q=blog/10-benef%C3%ADcios-do-alecrim-para-sa%C3%BAde>>. Acesso em: 23 mai. 2020

GABRIELLE, Paula. **Processo integrativo de extração e purificação de compostos bioativos presentes no alecrim (rosmarinus officinalis).** 2019. 77 p. Dissertação (Mestrado) - UNIVERSIDADE TIRADENTES – UNIT

GALENA. **Auxina Tricogena Vevy - Italia.** Informe Científico Galena Química e Farmacêutica. Campinas - SP. Disponível em: <<https://www.galena.com.br/hubfs/IC%20-%20AUXINATRICOGENA.pdf?hsLang=pt-br>> . Acesso em: 25 jun. 2021

GAMONAL, Shirley; GAMONAL, Aloísio. **Hu revista- revista medica oficial do hospital universitário da universidade federal de juiz de fora - MG.** Maio/ agosto , 1999. p . 119. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/hurevista/files/2016/11/80-97-PB.pdf>> . Acesso em : 28 mai. 2020

GAMONAL, Shirley; GAMONAL, Aloísio. **Hu revista- revista medica oficial do hospital universitário da universidade federal de juiz de fora - MG.** Maio/ agosto , 1999. p . 120

Disponível em: <<http://www.ufjf.br/hurevista/files/2016/11/80-97-PB.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020

GARCEZ, Thaís. **Saiba como o alecrim pode melhorar sua memória**. Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://www.selecoes.com.br/saude/saiba-como-o-alecrim-pode-melhorar-sua-memoria/>> Acesso em : 29 ago.2020

GERSON, Joel ; ANGELO, Janet D' ; LOTZ , Shelley ; DEITZ, Sallie. **Fundamentos de Estética**. 10. ed. Tradução de EZ2Translate. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2011

HALAL, Jonh. **Tricologia e a química cosmética capilar**. 5. ed. Tradução de EZ2Translate. São Paulo : Editora Cengage Learning, 2016

HONORATO, Nascimento. **Caderno didático Saúde e Higienização capilar**.GO. Disponível em: <<http://www.ead.go.gov.br/cadernos/index.php/CDP/article/download/368/273>> Acesso em : 28 mai. 2020

HORTO DIDATICO. **Alecrim**. Florianópolis – SC. Disponível em: < <https://hortodidatico.ufsc.br/alecrim/>>. Acesso em : 29 ago. 2020

IBEROQUÍMICA MAGISTRAL. **Fragrâncias Iberoquímica Para fórmulas cosméticas personalizadas e individualizadas**. Jundiaí - SP. 2014. Disponível em: < <https://www.iberomagistral.com.br/Arquivos/Insumo/arquivo-112337.pdf> >. Acesso em: 12 out. 2021

ICB TRANSPLANTE CAPILAR. **O Minoxidil Funciona?**. Clinica de Transplante Capilar. Disponível em: < <https://www.icbtransplantecapilar.com.br/o-minoxidil-funciona-3fg36a>> . Acesso em: 25 jun. 2021

IMCAP. **Fases do crescimento capilar**. Curitiba- PR. Disponível em: <<https://imcap.com.br/fases-do-crescimento-capilar/>>. Acesso em: 29 ago. 2020

INFINITY PHARMA. **Tricoxin**. Farmácia de Manipulação. Campinas - SP. Disponível em : <https://www.farmaciadengen.com.br/detalhes.asp?id_produto=319>. Acesso em: 10 jul. 2021

JORNAL DA FRONTEIRA. **Chá de alecrim é ótimo aliado para queda de cabelo**. SantaCatarina. Disponível em: <<https://www.jornaldafronteira.com.br/cha-de-alecrim-e-otimo-aliado-para-queda-de-cabelo/>> . Acesso em : 31 ago. 2020

KAMAL, Aziza. **Extração e caracterização do extrato de alecrim (Rosmarinus officinalis L.): estudo de sua ação antioxidante**. 2005. p. 179. Dissertação (mestrado) -UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO TECNOLÓGICO , SC, Florianópolis, 2005.

LEITE, Dr. Patrícia. **8 benefícios do alecrim**. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.mundoboforma.com.br/8-beneficios-do-alecrim-para-o-cabelo/>>. Acesso em: 23 mai. 2020

MARIA, Saionara; KRUGER, Denise. **Alterações estruturais da haste capilar: conceito, forma e procedimentos dos processo de alisamento definitivo nos cabelos.** UNIVALI - SC. Disponível em :

<<http://siaibib01.univali.br/pdf/Saionara%20Maria%20da%20Costa.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2020

MIWA, Marcel. **Tanino: o que é esse componente do vinho?**. São Paulo - SP. Disponível em: < https://revistaadega.uol.com.br/artigo/tanino_529.html > .Acesso em : 25 jun. 2021

MOREIRA, Thaynara. **Alecrim para o cabelo: benefícios, como usar e crescimento dos fios.Veja quais as propriedades do alecrim no cabelo e seus benefícios para a saúde dos fios.** São Paulo - SP. Disponível em : <<https://www.minhavidacom.br/beleza/materias/37110-alecrim-para-o-cabelo-beneficios-como-usar-e-crescimento-dos-fios>> .Acesso em : 22 jun. 2021

OLIVEIRA, DIEGO DE. **Interdisciplinaridade na educação: o impacto e importância de adotar.** São Paulo. Disponível em: <<https://blog.lyceum.com.br/interdisciplinaridade-na-educacao/>>. Acesso em: 31 ago.2020

OLIVEIRA, Vicente Gomes. **Cabelos: uma Contextualização no Ensino de Química.** Pibid Unicamp – Programa Institucional De Bolsas De Incentivo À Docência, Subprojeto Química – 2013. Disponível em: <<https://gpquae.iqm.unicamp.br/PIBIDtextCabelos2013.pdf>> . Acesso em: 14 jul. 2021

PAGANI, Claudia Arruda; SILVA, Bruna Fernanda da . **Uso popular de plantas medicinais no tratamento da ansiedade Population of medicinal plants in anxiety treatment.** 2016. 17 p. Universidade Do Planalto Catarinense - UNIPLAC, Santa Catarina - SC . Disponível em : <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Claudia-Arruda-Pagani.pdf>> . Acesso em: 14 jul. 2021

PATRO, Raquel. **Alecrim – Rosmarinus Officinalis.** Curitiba – PR. Disponível em: <<https://www.jardineiro.net/plantas/alecrim-rosmarinus-officinalis.html>>. Acesso em : 29 ago. 2020

PCNEM. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio.** Brasília. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em : 31 ago.2020

PEREIRA, Diana Filipe Soares. **Fitoterapia nos Cuidados Capilares: Segurança e Eficácia.**2015. 28 p. Monografia- Universidade de Coimbra - Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Portugal, Coimbra, 2015.

PHILIPPI, Sonia Tucunduva. **Nutrição e Técnica em Dietética.** 3 ed. Barueri , SP: Editora Manole Ltda., 2014.

PIOVEZAN, Marcel; AMADEU, Gustavo. Preparação de extratos oleosos de *Rosmarinus officinalis*. Determinação de compostos antioxidantes por eletroforese capilar. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 34, 2011. **Resumos**. Florianópolis, SC

PUCCI, Aline. **Como Funciona o Minoxidil**. Consultório de Tricologia. Moema - SP. Disponível em: < <http://www.draanaflavia.com.br/como-funciona-o-minoxidil-por-dra-aline-pucci/>> acesso em 25 jun. 2021

PURIFARMA. **Ácido Cítrico Anidro**. São Paulo - SP. Disponível em: <<http://www.purifarma.com.br/arquivos/produto/%c3%81cido%20c%c3%adtrico%20anidro.pdf>> . Acesso em: 12 out. 2021

RASTINE, Renata Cristina Pedra Bueno. **A Caspa E A Dermatite Seborréica Do Couro Cabeludo E Seu Tratamento Tópico**. 2007. 50p. Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Farmácia da FMU- Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2007

RIBEIRO, Dr. Fabrício. **Ciclo de vida de cabelo**. São Paulo. Disponível em : <<https://www.drFabrícioRibeiro.com.br/ciclo-vida-cabelo/>> . Acesso em: 10 ago.2020

RODRIGUES, Ana Margarida; ABRANCHES, Beatriz ; GONÇALVES , Beatriz ; SEARA, Marta. **Extração de compostos fenólicos a partir da folha do alecrim**. Instituto Politécnico de Coimbra - Escola Superior Agrária de Coimbra. Curso de Licenciatura em Tecnologia Alimentar. 2008. Disponível em : <<http://sosvalor.com/wp-content/uploads/2018/11/C1-BSc-19.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021

ROUVIER, Joyce. **Benefícios do alecrim**. Estadão conteúdo Equipe Nutrição e Boa Forma. Disponível em: < <https://atarde.uol.com.br/cienciaevida/materias/1567015-beneficios-do-alecrim>> . Acesso em: 25 jun. 2021

ROSA, Mayra. **10 benefícios do alecrim para a saúde**. São Paulo -SP. Disponível em:<<https://ciclovivo.com.br/vida-sustentavel/bem-estar/10-beneficios-do-alecrim-para-a-saude/>> .Acesso em: 31 mai. 2021.

SAAD, Gláucia de Azevedo; LÉDA, Paulo Henrique de Oliveira; SÁ, Ivone Manzali; SEIXLACK, Antonio Carlos. **Fitoterapia Contemporânea: Tradição e Ciência na Prática Clínica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2018

SANTOS, Alípio; LOURDES, Maria; EVELINE, Maria; DELFINO, Marlúcia; FRANÇA, Mirna; TOMAZ, Pedro. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília – DF. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2020

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. **Produção vegetal Alecrim**. 2021. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. Disponível em: <<https://www.cdrs.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/alecrim>> . Acesso em: 3 jul. 2021

SEIVA NATURAL. **Minoxidil: tire as suas dúvidas e aprenda a utilizar corretamente.** Farmácia de manipulação. Florianópolis - SC. Disponível em: <<https://www.seivanatural.com.br/loja/noticia.php?loja=460816&id=41>> . Acesso em: 25 jun. 2021

SENAR. **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: produção e beneficiamento.** Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Brasília. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/213-PLANTAS-MEDICINAIS.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2021

SILVA, Ana Mara de Oliveira e; ANDRADE-WARTHA, Elma Regina Silva de; CARVALHO, Eliane Bonifácio Teixeira de; LIMA, Alessandro de; NOVOA, Alexis Vidal ; MANCINI-FILHO, Jorge . Efeito do extrato aquoso de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) sobre o estresse oxidativo em ratos diabéticos. **Rev. Nutr., Campinas, 24 (1):121-130, jan./fev., 2011.**

SILVA, Keffson Kelf da; FILHO , Tarcísio Ferreira de Farias; ALVES, Leonardo Alcântara. **Ensino De Química: O Que Pensam Os Estudantes Da Escola Pública?** . Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal - RN. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/541>> . Acesso em: 10 jul. 2021

SOUSA ,Vagner Alexandre De ; SOUSA ,Francisca Dara Augusto De; MARQUES, Ana Emília Formiga; MOREIRA , Breno Alves Auad. Toxicologia Dos Cosméticos: Avaliação Dos Riscos Que Os Produtos Capilares Trazem À Saúde. 2019. **Revista Visão Acadêmica.** v.20 n.4, Out. - Dez./2019 .P. 79

SOUZA, Claudionora. **Tricologia e terapia capilar.** Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2017

SPAGNOL, Leonardo; MATEUS, Andreia; HANAUER, Larissa; FERNANDA, Maria; DIAS, Gavazzoni. **Tratamento estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão medica (parte 1).** Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/exportar-pdf/1/1_n3_27_pt/Tratamentos-esteticos-e-cuidados-dos-cabelos--uma-visao-medica--parte-1->. Acesso em : 28 mai. 2020

TAVARES, Selma Aparecida; BARBOSA, Maria do Carmo dos Santos; CAMPOS, Carlos Alberto Camargo; LUCENA, Ailton Guilherme de. **Plantas Mediciniais.** Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal - Emater-DF. Brasília - DF. 2015. Disponível em: <https://emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/cartilha_plantas_medicinais_menor.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2021

VIA FARMA. **D-pantenol.** São Paulo - SP. Disponível em: <<http://agenciajoao.com.br/clientes/via/wp-content/uploads/2017/09/D-Pantenol.pdf>>. Acesso em: 12 out.2021

VISCAYA. **Alecrim: faz o cabelo crescer mais rápido? Quais os benefícios desse ingrediente?**. Serra - ES. Disponível em: <<http://blog.vizcaya.com.br/dicas/alecrim-faz-o-cabelo-crescer-mais-rapido-quais-os-beneficios-desse-ingrediente/>>. Acesso em: 22 jun. 2021

WIELEWSKI, Camila; SERRÃO, Camilly Fernanda; MOSER, DENISE Kruger. **Análise comparativa de técnicas de massagem utilizadas em um protocolo de tratamento para a queda capilar**. UNIVALI. 2011. Disponível em: <<http://siaibib01.univali.br/pdf/Camila%20Wielewski,%20Camilly%20Serr%C3%A3o.pdf>> . Acesso em: 14 jul. 2021

WOLF, Andréa . **Ação antimicrobiana de Rosmarinus officinalis E Zingiber officinale frente a Escherichia coli E Staphylococcus aureus em carne mecanicamente separada de frango**. 2016. 69 p. Dissertação (Mestrado) - CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES.