

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

Etec DE CIDADE TIRADENTES

Curso Técnico em Farmácia

Kayque Marques da Silva

Kleber Rogério Marianno

Lavínia Piovesan da Silva José

Luiz Felipe Souza Lemos

Tainá Fonseca dos Santos

Ytalo Campos Cordeiro de Melo

**EMULSÃO CONDICIONANTE A BASE DE ÓLEO DE *ARNICA
MONTANA L.* E ÓLEO DE *COCOS NUCIFERA L.* PARA O
FORTALECIMENTO CAPILAR EM PACIENTES QUE UTILIZAM
MEDICAMENTOS ANTIRREUMÁTICOS.**

São Paulo

2024

Kayque Marques da Silva
Kleber Rogério Marianno
Lavínia Piovesan da Silva José
Luiz Felipe Souza Lemos
Tainá Fonseca dos Santos
Ytalo Campos Cordeiro de Melo

EMULSÃO CONDICIONANTE A BASE DE ÓLEO DE *ARNICA MONTANA L.* E ÓLEO DE *COCOS NUCIFERA L.* PARA O FORTALECIMENTO CAPILAR EM PACIENTES QUE UTILIZAM MEDICAMENTOS ANTIRREUMÁTICOS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Farmácia da Etec Cidade Tiradentes, orientado pelo Prof. Fernando F. Andrade Silva como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Farmácia.

São Paulo

2024

RESUMO

Neste estudo foi desenvolvido uma emulsão condicionante à base de óleos essenciais, sendo eles o *óleo de Cocos nucifera L.* e *Arnica montana L.*, promovendo o fortalecimento capilar em pacientes que fazem um tratamento com medicamentos antirreumáticos. As extrações utilizadas para a coleta dos óleos essenciais foram a hidrodestilação e destilação a vapor. Assim, garantindo a qualidade e pureza dos óleos obtidos. A formulação da emulsão condicionante explorou combinar as propriedades terapêuticas dos óleos para diminuir alguns dos efeitos colaterais dos medicamentos, principalmente a queda de cabelo. Testes laboratoriais foram feitos. Os resultados obtidos conforme pesquisas feitas demonstrariam uma melhoria na saúde capilar, de forma que apresentaria o condicionador como uma alternativa para um tratamento destinado aos pacientes que contem quedas capilares como um efeito adverso do medicamento antirreumático. Conclui-se que a compatibilidade dos óleos essenciais extraídos, pode definitivamente fortalecer o cabelo de pacientes que fazem um tratamento com os tais medicamentos.

Palavras-chave: Emulsão condicionante. Óleo de *Arnica montana*. Óleo de *Cocos nucifera*. Fortalecimento capilar. Medicamentos antirreumáticos.

ABSTRACT

In this study, a conditioning emulsion based on essential oils was developed, namely *Cocos nucifera L.* and *Arnica montana L.* oil, promoting hair strengthening in patients undergoing treatment with antirheumatic medications. The extractions used to collect essential oils were hydrodistillation and steam distillation. Thus, guaranteeing the quality and purity of the oils obtained. The conditioning emulsion formulation explored combining the therapeutic properties of oils to reduce some of the side effects of medications, particularly hair loss. Laboratory tests were carried out. The results obtained according to research carried out demonstrated an improvement in hair health, which would present the conditioner as an alternative for a treatment aimed at patients who suffer from hair loss as an adverse effect of anti-rheumatic medication. Concluding that the compatibility of extracted essential oils can definitely strengthen the hair of patients undergoing treatment with such medications.

Keywords: Conditioning emulsion. *Arnica montana* oil. *Cocos nucifera* oil. Hair strengthening. Antirheumatic medications

AGRADECIMENTOS

Agrademos a nossos professores que deram ensinamento durante todo nosso processo.

À Etec Cidade de Tiradentes por nos fornecer estrutura e materiais para realizar o nosso produto.

Aos nossos colegas de classe, por nos ajudar quando preciso.

Ao nosso orientador Fernando, por ter paciência e tempo para nos fornecer apoio.

“A persistência é o caminho do êxito.”
(Charles Chaplin)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. JUSTIFICATIVA	10
3. OBJETIVO GERAL	11
3.1 Objetivos Específicos.....	11
4. <i>ARNICA MONTANA</i>	12
4.1 Efeitos terapêuticos.....	12
5. <i>COCOS NUCIFERA</i>	14
5.1 Efeitos terapêuticos:.....	14
6. EFEITOS COLATERAIS EM PACIENTES QUE UTILIZAM MEDICAMENTOS ANTIRREUMÁTICOS.....	16
7. CABELO.....	18
7.1 Condicionador.....	18
8. FITOTERAPIA.....	20
9. PESQUISA DE MERCADO.....	22
10. EMULSÃO.....	23
11. METODOLOGIA.....	24
12. FORMULAÇÃO	25
12.1 Orientações para preparo	25
12.2 Embalagem e armazenamento	25
13. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO.....	26
13.1 <i>ARNICA MONTANA</i>	26
13.1.1 Extração de óleos essenciais por hidrodestilação e destilação a vapor.....	26
13.2 Métodos de extração de óleo de coco	26
14. MODO DE USO	28
15. CONTRA INDICAÇÃO	29
16.1 <i>ARNICA MONTANA</i>	29
16.2 <i>COCOS NUCIFERA</i>	29
16. EFEITOS COLATERAIS E ADVERSOS	30
17.1 <i>ARNICA MONTANA</i>	30
17.2 <i>COCOS NUCIFERA</i>	30
17. Resultados e discussão.....	31
REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

A beleza está diretamente ligada ao aspecto dos cabelos. Os cabelos são importantes ornamentos pessoais, fundamentais para a imagem pessoal a ser transmitida e como uma parte importante da autoimagem individual. (CRUZ et al; 2020). Levando essa informação em consideração sabe-se o quanto o cabelo é importante para a autoestima de uma pessoa, e a sua falta, fraqueza ou desidratação podem causar grande prejuízo na imagem pessoal e saúde mental de alguém. (PEREIRA et al; 2021).

Para evitar efeitos negativos no cabelo, as pessoas se submetem ao uso de cosméticos capilares como shampoos, condicionadores, óleos etc. Os condicionadores são substâncias que visam desembaraçar, reduzir a agressão dos efeitos físicos e químicos quais os cabelos são submetidos, como o simples ato de pentear, mantendo o aspecto cosmético do fio, sua maciez e diminuindo o aspecto esvoaçado. (SPAGNOL et al; 2009).

Um dos casos em que nota-se mais danos aos fios dos cabelos, é quando o paciente faz uso de medicamentos antirreumáticos, muitos tendo como efeitos adversos a queda de cabelo. Alguns medicamentos que os usuários frequentemente relatam perda de cabelo são: Metotrexato (TEIXEIRA, 2019), leflunomida (KOLLER et al, 2019)

Com a popularidade de produtos feitos com ingredientes naturais crescendo, o tratamento com uso de extratos e outros derivados vegetais em formulações cosméticas vem sendo cada vez mais frequentes, sendo assim, os óleos naturais em produtos para pele e cabelo estão se tornando progressivos. (SOARES et al; 2020). Acredita-se que condicionadores a base de óleos ajudam a prevenir a perda de umidade do cabelo, que causa ressecamento e perda de elasticidade. (KEIS et al; 2005).

Frequentemente usado tanto na alimentação quanto em cosméticos, o óleo de coco possui ácidos graxos saturados de cadeia média, que por conta de seu tamanho menor e conformação linear das moléculas conseguem penetrar de modo mais eficaz a cutícula e o córtex dos cabelos, evitando que água penetre na fibra, causando seu

inchaço e posterior ruptura. Dessa forma, reduzindo a perda proteica dos fios, tanto em cabelos saudáveis, quanto nos que possuem danos químicos. (FARIAS; 2022).

Um estudo feito em 2003 por Role e Mohile, explorou as propriedades do óleo mineral, óleo de girassol e óleo de coco no cabelo. Entre os três óleos o único que apresentou resultados e reduziu a perda de proteínas no cabelo foi o óleo de coco. (DIAS; 2015).

Outra planta muito conhecida e usada a tempos e de diversas formas é a *Arnica Montana*. A planta possui diversas propriedades medicinais e é frequentemente utilizada como antiflogísticos, inotrópico, antibiótico, anti-inflamatório, imunomodulador, antiplaquetário, antirreumático, entre outros. (KRIPLANI et al; 2017).

Uma pesquisa feita em 1999 por José A. Keeney avaliou diferentes composições para estimular o crescimento capilar e prevenir queda. Utilizando flores de *Arnica* na composição de uma solução tópica junto com outros componentes resultando em um crescimento capilar significativo. (KEENEY; 1999).

Outra pesquisa parecida feita em 2012 utilizou *Arnica Montana* (1,6– 2,6% em peso de formulação) em uma preparação com outros componentes e concluiu a promoção dos folículos capilares, aumentou a força e o crescimento dos fios. (KRIPLANI et al; 2017).

2. JUSTIFICATIVA

O presente projeto tem como objetivo atender os pacientes em tratamento com medicamentos antirreumáticos, que enfrentam significativa perda capilar durante o curso de sua terapia.

Este projeto é uma emulsão condicionante, um condicionador desenvolvido com Óleo de *Arnica montana* e Óleo de *Cocos nucífera*. Essa escolha de formulação farmacêutica é essencial para pacientes que utilizam de medicamentos antirreumáticos, pois segundo um artigo publicado, o uso dos princípios ativos existentes nessas plantas, podemos obter grandes estímulos ao crescimento capilar e também auxilia na prevenção de queda. (KEENEY; 1999).

Será produzida uma formulação composta pelo extrato do óleo de plantas que possuem função ativa no desenvolvimento capilar, ou seja, que agregam na saúde capilar dos pacientes. Pesquisas concluíram que a utilização deste método, teve grandes avanços referente a promoção dos folículos capilares, aumentou a força e o crescimento dos fios. (KRIPLANI et al; 2017).

Com essa ideia, o foco é mantido em atender este público para que seja possível diminuir o alto índice de queda capilar e auxiliar na qualidade de vida dos pacientes.

3. OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma emulsão condicionante à base de óleo de *Arnica montana L.* e óleo de *Cocos nucifera L.* visando o fortalecimento capilar, por meio da avaliação de sua estabilidade no tratamento dos cabelos, visando diminuir a queda de cabelo de pessoas que realizam tratamentos com medicamentos antirreumáticos.

3.1 Objetivos Específicos

- Investigar, por meio de pesquisas, as características dos óleos de *Arnica montana L.* e *Cocos nucifera L.* para entender seu potencial no fortalecimento capilar.

- Realizar uma revisão bibliográfica detalhada sobre emulsões condicionantes e seus componentes ativos para compreender os princípios de formulação e aplicação.

- Analisar a formulação em base da farmacopéia e verificar sua compatibilidade com os princípios ativos.

- Analisar as características da emulsão desenvolvida, incluindo pH, viscosidade, estabilidade física e capacidade de emoliência, para o desenvolvimento de um produto seguro.

- Comparar os resultados obtidos com outros produtos comerciais de fortalecimento capilar disponíveis no mercado para análise de custo benefício.

4. *ARNICA MONTANA*

Arnica montana L. é uma planta pertencente à família *Asteracea*, parte da ordem *Asterales*, uma das maiores famílias de plantas compreendendo cerca de 1.600 gêneros e 23.000 espécies com distribuição cosmopolita e com maior abundância nas regiões temperadas e semiáridas dos trópicos e subtropicais (NAOKI; 2017), enquanto no Brasil, aproximadamente, 180 gêneros e 1.900 espécies, distribuídas em diferentes formações vegetacionais. (ROQUE; 2008).

Segundo Roque, Magalhães e Naoki (2017) e Roque e Bautista (2008) a caracterização das *Asteráceas bercht. & j.presl*, 1820 pode ser entendida como: ervas anuais, bianuais ou perenes, arbustos, subarbustos, menos frequentemente árvores ou lianas, geralmente terrestres, raro epífitas ou aquáticas, entre outras.

A diversidade dessa família faz com que seja comum o uso de suas plantas com o intuito de explorar suas propriedades terapêuticas, cosméticas e aromáticas. Sendo relatado na literatura algumas delas como antihelmíntico, anti-inflamatório, adstringente, colestérico, antihemorrágico, antimicrobiano, diurético, analgésico e antiespasmódico. (FABRI; 2011).

Sendo assim, a *Arnica montana*, presente no Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, entra no grupo que possui diversas propriedades relatadas em artigos e estudos. Possuindo ação anti-inflamatória, analgésica, antimicrobiana, antirreumática, antioxidante, antiartríticos e cicatrizantes. (KARENINA; 2018).

4.1 Efeitos terapêuticos

As propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e antimicrobianas da *Arnica* são resultado dos flavonoides presentes nela, sendo responsáveis os astragalósidos, quercetol, glucogalacturonido e isoquercitrocida. No entanto, também podem ser atribuídas as lactonas sesquiterpênicas (helenanina e dihidrohelenanina) ou a influência do conteúdo de ácido caféico ou ácido clorogênico em certos pontos de contato. (VILLAFRANCA; 2012).

Além disso, a *Arnica* também é usada em composições junto com outras plantas para promover o crescimento capilar e a redução de caspa. (SINGH; 2017). As propriedades anti-inflamatórias e antibacterianas presentes em seu óleo são uma parte importantes para a redução da caspa. (KOLEKAR; 2021). Na produção de uma

solução de metal coloidal para auxiliar o crescimento capilar, Keeney (1999) afirma que algumas plantas, incluindo a *Arnica*, aumentam a eficácia do produto quando aplicado externamente.

O extrato da planta também possui uma atividade de hipopigmentação quando usado para tratar células de melanomas de camundongos, ativando o fator de transcrição para genes hsp e aumentando a expressão do gene HSP70. (KRIPLANI; 2017).

5. COCOS NUCIFERA

Cocos nucifera ou popularmente conhecido no Brasil como Coco da Índia, Coco de Bahia ou apenas Coco (PATIL; 2019) é uma planta da família Arecaceae, originalmente do sul da Ásia, com uso extremamente diverso, podendo ser usado tanto na alimentação quanto em cosméticos e medicamentos. (LIMA; 2015).

Sua casca é composta por três camadas, o mesocarpo, endocarpo e epicarpo. Sendo o mesocarpo a parte mais desenvolvida do coco, se tornando resistente pelo conjunto de fibras densas ali presentes. O endocarpo, assim como o mesocarpo também é duro e espesso, e é nele que se encontra a parte comestível do coco, incluindo seu líquido, formada pela única semente do fruto que se constitui de um embrião e tecido nutritivo extenso. O epicarpo é a parte que reveste a fruta externamente. (SOJO; 2016).

O coco, assim como a *Arnica montana*, é muito utilizado de diversas formas graças as suas diversas propriedades farmacológicas e nutricionais. Possuindo propriedades antimicrobianas, antioxidantes, vasorelaxantes, anti-hipertensivas, entre outras. (SINGLA; 2012).

5.1 Efeitos terapêuticos:

Nascimento et al (2013) realizou um estudo com o intuito de explorar as atividades biológicas de *Cocos nucifera*. Nos estudos *in vitro* fora identificado a atividade antimicrobiana contra *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Serratia marscens*, entre outras bactérias, incluindo, *Monocytogenes*, a bactéria responsável pela meningite.

Possui também efeitos antioxidantes por conta do aminoácido L-arginia presente na água de coco concentrada, além da vitamina C que reduziu significativamente a peroxidação lipídica. (DEBMANDAL; 2011)

Na água de coco também contém as vitaminas B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₇ e B₉ que servem como coenzimas em algumas reações enzimáticas, sendo uma vitamina extremamente importante para o corpo humano, sua deficiência podendo afetar processos naturais do corpo, como inflamação e função renal. (JEAN et al; 2009).

O óleo do coco auxilia na perda de peso, pois possui ácidos graxos de cadeia média que são queimados em forma de energia, impedindo a formação de gordura. Além desse processo também aliviar o estresse no pâncreas e aumentar o metabolismo do corpo, resultando na queima de energia. (AGGARWAL et al; 2017).

Alguns experimentos que foram realizados com o óleo de coco avaliaram-no como eficaz na redução da perda de proteína quando usados em produtos pré-lavagem e produtos de limpeza pós-lavagem em cabelo danificados ou não danificados. É sugerido que por conta do ácido láurico presente no óleo de coco possui maior afinidade com a proteínas do cabelo. Além do seu menor peso molecular e cadeia linear reta que permitem a penetração na haste do cabelo. (WALLACE; 2019).

6. EFEITOS COLATERAIS EM PACIENTES QUE UTILIZAM MEDICAMENTOS ANTIRREUMÁTICOS

A artrite reumatoide é uma doença autoimune inflamatória e crônica. Caracterizada pela inflamação do tecido sinovial das articulações. (GOELDNER; 2011). As alterações imunológicas detectadas em um paciente com artrite reumatoide envolvem proteínas de fase aguda, produção de anticorpos, alterações das subpopulações linfocitárias e a produção de anticorpos de afinidade elevada, conduzindo a presença articular das células B, células T, macrófagos e sinoviócitos. (FIGUEIREDO et al; 2004).

O quadro clínico é marcado por fortes dores nas articulações, principalmente, das mãos, pés e punhos, no entanto, também pode ocorrer nos ombros, pescoço, tornozelos, joelhos ou quadris. Também apresenta fadiga extrema e persistente e exaustão mental ou física. (FERRAZ, CONCEIÇÃO; 2022).

O tratamento mais comum para artrite reumatoide são os imunossupressores, considerando sua característica como uma doença reumática inflamatória autoimune. Os imunossupressores mais comuns no tratamento são corticosteroides convencionais, drogas antirreumáticas modificadores de doenças sintéticas (dmARDs), DMARDs sintéticos direcionados e DMARDs biológicos. Alguns medicamentos relacionados são metotrexato, sulfassalazina, leflunomida e hidroxicloroquina. (MÁXIMO, LOPES, NUNES; 2021).

Como primeira linha na atuação do tratamento medicamentoso de artrite reumatoide, há o metotrexato, sendo a principal escolha ao iniciar o tratamento. (MOYA et al; 2016). Essa direção do tratamento é popular pois o metotrexato possui uma atividade imunossupressora que inibe a proliferação de linfócitos CD3 – CD4 e outras células como macrófagos, monócitos e neutrófilos, que atuam da degradação do tecido na artrite reumatoide. Além de possuir propriedades anti-inflamatórias e imunoreguladoras por meio da modulação de certas citocinas. (RESTREPO et al; 2016).

Apesar dos possíveis benefícios do uso do metotrexato, o seu uso prologado está sendo associado a resistência de medicamentos e a efeitos adversos. Os efeitos adversos relatados mais frequentemente são feridas na boca, estomatite, erupções cutâneas, tonturas, sonolência e perda de cabelo. (TEIXEIRA; 2019).

Um estudo pequeno feito por Lukasik, Kozicka e Wojas-pelc (2019) teve como objetivo avaliar se o metotrexato usado em doses imunomoduladoras pode causar aumento da queda de cabelo. Os resultados foram o aumento da queda de cabelo em 29,4% dos indivíduos após o início da administração do metotrexato.

Outro medicamento comum usado no tratamento de artrite reumatoide é o leflunomida. Seu principal efeito farmacológico é a inibição da síntese de pirimidina impedindo a proliferação dos linfócitos. (MIRON; 2005).

Alguns efeitos adversos comuns do leflunomida são diarreia, náusea, erupção cutânea, prurido, hipertensão, entre outros. (HEWITSON, 2001). No entanto, um efeito adverso pouco conhecido é a alopecia, ou seja, a queda de cabelo. Segundo Koller et al em 2019, uma mulher de 39 anos portadora de artrite reumatóide e sem mais nenhuma outra condição foi prescrita em maio de 2016 a tomar 20 mg de leflunomida por dia, e em janeiro de 2017 descobriu o início da alopecia no lado esquerdo do couro cabeludo, que posteriormente chegou a atingir 10 cm.

7. CABELO

As fibras capilares são um componente importante da cobertura externa para a maioria dos mamíferos. Elas criam uma barreira física entre o animal e seu ambiente, e evoluíram como resultado de sua exposição necessária a condições adversas e da necessidade de serem estáveis por longos períodos de tempo para tratamentos bastante severos. As hastes do cabelo comumente conhecida como fios, é a parte que se localiza do lado de fora do couro cabeludo. O fio é composto por cutícula externa, córtex e medula. A cutícula trata-se da primeira camada de uma camada múltipla no cabelo humano (camada única em lã) de células achatadas, sobrepostas e fisicamente duras que recobrem o córtex capilar. Sua estrutura consiste na epicutícula, exocutícula e a endocutícula. (JOHNSON; 1997).

A cutícula do cabelo é vital para proteger o córtex e a medula, proporciona autolimpeza e tem a função de não permitir que substâncias nocivas penetrem no núcleo do cabelo. No aspecto visual, a cutícula é responsável pelo brilho, maciez e proteção dos fios. (ROGERS; 2019, GAMA, 2022 FERNANDES, GUSMAN 2020)

A segunda camada é denominada córtex. O córtex é a principal estrutura do cabelo e representa 90% do peso natural do cabelo. A estrutura é composta por células fusiformes queratinizadas, constituídas por macrofibras, que por sua vez são formadas por microfibrilas, que são envoltas por uma substância amorfa, rica em enxofre. (ROGERS; 2019, GAMA, 2022 FERNANDES, GUSMAN 2020).

A terceira e última camada denominada medula, é a parte central do fio. O canal da medula pode ser vazia ou preenchida por queratina esponjosa. A única parte do fio que está diretamente conectada com as células vivas do cabelo o bulbo capilar. (ROGERS; 2019, GAMA, 2022 FERNANDES, GUSMAN 2020).

7.1 Condicionador

Os condicionadores são emulsões catiônicas formadas por tensoativos, agentes de estabilização, álcoois graxos, emolientes, fragrância e conservantes que conferem aos cabelos maciez, restauração, brilho, hidratação, diminuição do frizz, definição de cachos, entre outros atributos. (LIMA; 2021).

A diminuição da tensão superficial da água no produto se dá pela presença de tensoativos catiônicos, como os sais quaternários de amônio ou éster quat, que são compostos capazes de também atuar como bactericidas e auxiliar na estabilidade da emulsão. Além disso, os tensoativos têm a ação condicionante dos fios de cabelo, pois se aderem à superfície da fibra capilar. Portanto, sabe-se que a fibra capilar em todas as suas camadas apresenta perda de suas proteínas estruturais quando tratadas com tensoativos sulfatados. Sendo assim, caracteriza-se como uma oportunidade de mudança a proposição de desenvolvimento de um condicionador com base em matérias-primas que sejam livres de dependência de fontes não renováveis, conhecidas como petrolíferas, essas apresentam ampla variedade de compostos com enxofre, incluindo tióis, tiofenos, sulfetos e dissulfetos orgânicos, entre outros. (LIMA; 2021).

Portanto pode-se verificar que, um condicionador capilar é uma emulsão constituída por duas fases, uma fase aquosa e uma fase oleosa, que são aquecidas e emulsionadas para a formação do produto final. (LIMA; 2021).

Ao lavar os cabelos com xampu, é comum que os fios adquiram uma carga eletrostática devido à repulsão entre as moléculas negativamente carregadas, resultando em emaranhados e uma sensação áspera e arrepiada. Por isso, é recomendado o uso de condicionador após a lavagem. O condicionador contém tensoativos catiônicos que possuem carga positiva, os quais neutralizam a carga negativa nos fios. Esses tensoativos positivos aderem aos fios, formando uma camada uniforme com alta afinidade pela água. Isso resulta em fios mais úmidos, reduzindo a fricção entre eles e facilitando o pentear devido à interação do condicionador com a queratina presente nos cabelos. (LIMA; 2021).

O condicionador tem como finalidade selar as cutículas capilares, fechando assim as fibras capilares evitando o frizz capilar.

8. FITOTERAPIA

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define fitoterapia como o estudo e uso de produtos vegetais para tratar condições de saúde. A distinção entre fitoterapia clássica e fitoterápica reside no fato de que a primeira se baseia na prática tradicional empírica, enquanto a segunda envolve a transformação das plantas em medicamentos sujeitos a ensaios clínicos. Para utilizar plantas medicinais de forma oral ou tópica, é crucial garantir eficácia, qualidade e segurança, sendo esses os princípios fundamentais a serem seguidos. (CAMACHO, CANAVARI; 2014).

Na área química, acreditava-se que isolar os componentes ativos das plantas medicinais levaria a um aumento na eficácia dos tratamentos. No entanto, ocorreram casos de intoxicação devido ao acúmulo desses compostos no corpo. Além disso, os princípios ativos isolados mostraram-se menos potentes e agiram mais lentamente do que quando presentes na planta original. Isso se deve ao fato de que, na planta, esses princípios ativos interagem com outras substâncias que equilibram seu efeito, evitando seu acúmulo no organismo e, conseqüentemente, a ocorrência de efeitos adversos. Ao contrário, essas substâncias complementares favorecem a eficácia e a segurança do tratamento. (CAMACHO, CANAVARI; 2014).

É importante distinguir entre dois conceitos opostos frequentemente confundidos: fitoterápicos e fitoterapia clássica. (CAMACHO, CANAVARI; 2014).

Fitoterápicos referem-se à disciplina que utiliza medicamentos à base de plantas no tratamento de condições patológicas. Nesse contexto, os medicamentos vegetais passam por extensa pesquisa, incluindo testes pré-clínicos, clínicos, toxicológicos e mutagênicos, a fim de determinar sua segurança, eficácia e mecanismo de ação. Isso garante que seu uso seja seguro e fundamentado cientificamente. (CAMACHO, CANAVARI; 2014).

Por outro lado, a fitoterapia clássica baseia-se no uso empírico de plantas medicinais para tratar doenças, resultando em informações imprecisas sobre seus efeitos terapêuticos. (CAMACHO, CANAVARI; 2014).

É fundamental que qualquer produto destinado ao consumo humano, incluindo produtos vegetais para fins terapêuticos, atenda a três critérios essenciais: segurança, qualidade e eficácia. Isso é crucial porque esses produtos têm o potencial de afetar

as funções biológicas e fisiológicas normais do corpo humano. (CAMACHO, CANAVARI; 2014).

Segundo a Lei de Medicamentos nº 1737, de 17 de dezembro de 1996, qualquer medicamento derivado de substâncias de origem animal, vegetal ou mineral, considerado de uso medicinal, deve cumprir certos critérios estabelecidos pelo Registro Sanitário. (CAMACHO, CANAVARI; 2014).

No caso específico de medicamentos provenientes de recursos vegetais tradicionais, é exigido que demonstrem uma eficácia terapêutica claramente definida, a qual deve ser comprovada por meio de experimentos ou respaldada por documentação que comprove o uso prolongado do recurso natural, apresentando resultados positivos. Além disso, é requerido que tais medicamentos não contenham princípios ativos com efeito contrário. (CAMACHO, CANAVARI; 2014).

Se houver uma nova indicação terapêutica para um medicamento vegetal, esta deve ser respaldada por fundamentação científica. Por fim, durante o processo de fabricação, é permitido o uso de excipientes ou aditivos como veículo. (CAMACHO, CANAVARI; 2014).

9. PESQUISA DE MERCADO

Atualmente os produtos de uso externo capilar disponíveis no mercado possuem diferentes princípios ativos em suas formulações, que além dos seus benefícios básicos, dependendo dos ativos que contém, propiciam aos cabelos proteção contra danos físicos e ambientais; fortalecimento de cabelos agredidos por químicas e fontes de calor. (LIMA, Marina; 2021)

Entre os itens de cosméticos e higiene pessoal mais comprados pelos consumidores no mercado atual encontram-se os produtos de uso capilar, tais como os xampus e os condicionadores. Uma vez que os pacientes que utilizam condicionadores capilares estão cada vez mais exigentes sobre suas capacidades funcionais, decidimos desenvolver um fitoterápico para solucionar esses problemas.

Tabela de gastos	
Óleo de arnica - 180ml	R\$ 104,90
Cl. cetil trimetil amônio - 1L	R\$ 45,80
Propilparabeno 100g	R\$ 25,00
BHT 250g	R\$ 35,90
Recipiente 250ml	R\$ 26,99
Álcool ceto estearílico etoxilado 250g	R\$ 25,00
Álcool cetoestearílico - 500g	R\$ 39,90
EDTA - 250g	R\$ 28,00
Propilenoglicol - 500g	R\$ 29,90
Petrolato líquido - 500ml	R\$ 16,90
Leite de coco - 200ml	R\$ 28,00
Metil Parabeno - 250g	R\$ 30,00
Frete geral	R\$ 89,85
Total	R\$ 526,14

A média de produtos existentes com o óleo de coco é de R\$16,42 com 250ml, com o óleo de arnica é de R\$31,57 com 250ml. Já produtos com a mesma finalidade é R\$262,12 com 250ml. A base média de valor desses produtos é de 103,37.

Em comparação aos produtos existentes com os mesmos componentes ativos o produto desenvolvido teve o custo de R\$1,85, contando com os gastos de água (R\$0,55), luz (R\$1,80), gás (R\$0,90), mão de obra (R\$10,00) o valor do produto seria de R\$15,10, somando 100% de lucro, o valor do condicionador é de R\$30,20.

Para deixar em valor de venda popular o valor final é de 29,99.

10. EMULSÃO

As emulsões têm ganhado destaque recentemente como a forma farmacêutica mais proeminente e cativante na cosmetologia e farmacologia, de acordo com a perspectiva crítica dos consumidores. Elas são amplamente empregadas em produtos cosméticos devido ao seu excelente aspecto visual, sendo agradáveis tanto ao toque quanto à vista. A sensação agradável proporcionada pelo uso de emulsões é crucial para a aceitação pelo consumidor. (MASSON, 2005).

As emulsões são caracterizadas como composições heterogêneas, contendo pelo menos um líquido que não se mistura disperso em outro, apresentando-se na forma de gotículas com diâmetros normalmente superiores a $0,1 \mu\text{m}$. (MYERS, 1999, KNOLTON, 2006).

Esses sistemas apresentam uma estabilidade termodinâmica reduzida, que pode ser avaliada por meio de indicadores relevantes, como o tempo necessário para ocorrer a separação de fases e fenômenos correlatos (TADROS, 1992; MYERS, 1999; MOSTEFA et al., 2006). A descrição da emulsão como óleo-em-água (O/A) ou água-em-óleo (A/O) depende da função de cada fase imiscível no sistema, sendo a primeira mencionada a fase dispersa e a segunda a fase contínua. Em muitos casos, a água ou uma solução aquosa está presente como um dos líquidos (MYERS, 1999).

O grande interesse em emulsões, suas múltiplas aplicações e a grande aceitação tem levado a diversos novos estudos sobre a estrutura e previsão de estabilidade destes sistemas (VIANNA, 2008).

11. METODOLOGIA

Para confirmação de que o óleo da *Arnica montana* e do *Cocos nucifera* fornecem propriedades de fortalecimento e auxiliam no tratamento da queda de cabelo, foi realizado pesquisas de artigos e trabalhos acadêmicos que serviram como embasamento teórico para a sua adição no condicionador.

Em laboratório, foram pesados em uma balança analítica os componentes da fase A (aquosa) da formulação (edetato dissódico e solução de parabenos) com o auxílio de um bequer e uma placa de petri, em seguida, completado até a quantidade especificada com água purificada. Com todos os ingredientes no bequer, fora realizado o processo de homogeneização seguido do aquecimento da mistura até 70 °C.

Na preparação da fase B (oleosa), utilizando os mesmos materiais de pesagem da fase A, foram pesados seus componentes (petrolato líquido, álcool cetosteárico 30/70, álcool cetosteárico etoxilado 20 OE e bht), homogeneizados e aquecidos a 70 °C.

Com ambas as fases aquecidas, fora adicionada a fase aquosa sobre a fase oleosa sob agitação lenta. Com a fase C (complementar) já pesada, adicionou-se no recipiente da fase A e B e manteve-se uma agitação lenta até a temperatura ambiente, quando a mistura começou a adquirir uma textura mais sólida e cremosa.

Por fim, com a ajuda de um funil, adicionou-se a emulsão pronta em um recipiente de plástico opaco e rotulado devidamente. Assim sendo mantido em um ambiente ausente de luz e à temperatura ambiente.

12. FORMULAÇÃO

Componentes	Quantidade
Fase A (aquosa)	
edetato dissódico	0,25g
solução conservante de parabenos	8,25g
água purificada qsp	250g
Fase B (oleosa)	
petrolato líquido	5g
álcool cetosteárico 30/70	10g
álcool cetosteárico etoxilado 20 OE	2g
butil-hidroxítolueno	0,125g
óleo de <i>Arnica montana</i>	12,5g
óleo de <i>Cocos nucifera</i>	12,5g
Fase C (complementar)	
cloreto de cetiltrimetilamônio a 50%	5g

Adaptado da farmacopeia

12.1 Orientações para preparo

Mescle os componentes da Fase A (aquosa) e deixe aquecer até chegar em 70°. Mescle os componentes da Fase B (oleosa) e deixe-os aquecer até 70°. Após as fases aquecerem misture a fase oleosa a fase aquosa sobre agitação lenta. Adicione a fase C (complementar) e mantenha a agitação lenta até chegar em uma temperatura ambiente. Verifique o pH, e caso for necessário, corrija-o para 3,8 – 4,0, com ajuda de soluções acidulantes ou alcalinizantes.

12.2 Embalagem e armazenamento

Para um melhor armazenamento, guarde-o em um recipiente de plástico opaco, ao abrigo da luz e temperatura ambiente

13. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

13.1 *ARNICA MONTANA*

Sabendo das diversas características que as plantas vêm a oferecer, como as propriedades medicinais, os métodos extrativos são responsáveis por obter os metabólitos ativos para as determinadas formas terapêuticas. A maneira como ocorre essa extração dos metabólitos secundários da planta influencia o potencial farmacológico e a composição química (CARVALHO, 2019).

13.1.1 Extração de óleos essenciais por hidrodestilação e destilação a vapor

Existem três variações diferentes do processo de destilação com água/vapor: destilação com água (hidrodestilação), destilação com água e vapor e destilação a vapor (ROSTAGNO & PRADO, 2013). Na hidrodestilação, a planta aromática permanece em contato com a água fervente, podendo estar completamente imersa ou flutuando. Já na destilação com água e vapor, o material a ser destilado é apoiado sobre uma placa perfurada ou inserido em uma rede e colocado logo acima do fundo do destilador. Já na destilação a vapor, a água não é mantida na parte inferior do destilador e o vapor é introduzido através de serpentinas.

Ressalta-se que, no processo de destilação de óleo essencial, é necessário, em alguns casos, realizar fragmentações do material vegetal, com o intuito de facilitar a remoção do óleo dos tricomas glandulares da planta. Este procedimento varia de acordo com a estrutura da planta. Flores, folhas e outras partes finas e não fibrosas não necessitam de fragmentação. As sementes devem ser completamente esmagadas. Raízes, caules e todo o material lenhoso precisam ser cortados em comprimentos curtos (GÜNTHER, 1948). Atenta-se ao fato de que o escoamento em leito fixo envolve alta perda de carga, visto que leitos de partículas finas são compactos e apresentam resistência ao escoamento (KUNII & LEVENSPIEL, 1991).

13.2 Métodos de extração de óleo de coco

A extração do óleo de coco foi realizada através da vaporização do soro do leite de coco.

Fora colocado 200 ml de leite de coco em uma panela, em seguida colocado para ferver em um bico de Bunsen, utilizando um suporte de ferro e tela de amianto como suporte.

Foi deixado o leite ferver durante, aproximadamente, 35 minutos até ocorrer toda a vaporização do soro do leite e restar somente a gordura ali presente. Fora extraído de um frasco 21,7 ml de óleo de coco. Esse processo foi repetido até a obtenção da quantidade suficiente para três frascos de condicionador, sendo no mínimo 14,4 ml.

Figura 1 Óleo de coco extraído do leite de coco



14. MODO DE USO

1 - Com o Cabelo inteiramente molhado com água morna certifique-se que ele esteja úmido por completo.

2 - Aplicando-se uma quantidade necessária que cubra a palma da mão. De forma que, a quantidade seja do tamanho de uma moeda, podendo variar, conforme o comprimento e espessura do cabelo.

3 - Esfregando o condicionador entre as mãos, para distribuí-lo semelhantemente.

4 - Deve-se começar pelas pontas e indo em direção a raiz, porém sem tocá-las, evitando a oleosidade.

5 - Utilizando os dedos ou pentes com dentes largos, distribuindo o condicionador de maneira uniforme.

6- Deixe o agir por alguns instantes, para que todos os ingredientes ativos tenham o tempo para permeá-lo e hidrata-lo.

7 - Enxaguando bem o cabelo com água morna, retirando por completo os resíduos. (GK HAIR, 2024)

15. CONTRA INDICAÇÃO

16.1 *ARNICA MONTANA*

A Arnica não deve ser usada por pessoas alérgicas à esta planta, é contraindicado para uso por pacientes com histórico de hipersensibilidade, por crianças menores de 12 anos, grávidas, pois pode ser abortivo e durante a lactação, pois passa para o bebê pelo leite materno. (REIS, 2024).

Essa planta medicinal também não deve ser usada na pele com feridas abertas ou que sangram, e nos olhos, e nunca deve ser ingerida, devido aos seus efeitos tóxicos.

Além disso, se na formulação conter álcool, o uso da Arnica não é recomendado para pessoas em tratamento de alcoolismo com Dissulfiram, pois este é indicado o tratamento do alcoolismo crônico que tem função de inibir a ação de enzimas responsáveis por transformar o álcool em acetaldeído. (COSTA,2022).

16.2 *COCOS NUCIFERA*

Na ingestão:

Se for consumido exageradamente, seus efeitos adversos, como qualquer outra gordura, podem desencadear a formação de placas gordurosas nas artérias, ou seja, sendo prejudicial e levando a doenças cardiovasculares, como aterosclerose. (NEWS, BBC, 2017).

Na pele:

Não é recomendado sua utilização no rosto de pessoas com a pele oleosa, pois por ser muito gorduroso, pode aumentar quantidade de aparecimento de acne. (LESS, Mark, 2022).

16. EFEITOS COLATERAIS E ADVERSOS

17.1 *ARNICA MONTANA*

Erupções na pele, coceira, inchamento facial, pequenas faltas de ar, vertigem e queda da pressão arterial, alergia na pele, inchaço ou dermatite. Nestes casos, você deve parar de usar Arnica e buscar o médico. (SARTURI, 2020).

A Arnica não deve ser ingerida, pois é considerada uma planta tóxica, podendo causar irritação na boca e na garganta, dor de estômago, náuseas, vômitos, diarreia, alucinações, vertigens, falta de ar e complicações cardíacas, como arritmia, aumento da pressão arterial, fraqueza muscular, sangramento, coma e morte. (REIS, 2024).

Em casos de sintomas de intoxicação ou reação alérgica decorrentes do uso de Arnica, tais como dificuldade respiratória, náuseas, vômitos ou convulsões, é imperativo buscar assistência médica imediata ou dirigir-se ao pronto-socorro mais próximo.

17.2 *COCOS NUCIFERA*

Devido à sua natureza extremamente oleosa e por ter moléculas grandes, o uso constante do óleo de coco resulta na formação de uma película espessa sobre os cabelos. Esse acúmulo dificulta a dilatação das cutículas e a penetração de água nos fios, logo, no couro cabeludo, o óleo de coco pode provocar irritação. (BEUATÉ, 2022).

17. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização do processo de produção do condicionador em laboratório, obteve-se 250 mL uma emulsão condicionante com óleo de *Arnica montana* e óleo de *Cocos nucifera* de coloração alaranjada, textura consistente e aroma de coco. Seu pH resultou em 3,8 estando dentro da média de pH (3,8 -4,0) para um condicionador, não precisando ser adicionado nenhuma solução acidulante ou alcalinizante.

A emulsão fora adicionada à uma embalagem de plástico opaco, e mantida sob temperatura ambiente. Após um período de aproximadamente 40 dias de sua produção, não apresentou mudança na estabilidade e não houve contaminação microbiológica visível.

Os resultados obtidos com essa emulsão condicionante com óleo de *Cocos nucifera L.* e *Arnica montana L.* Apresenta um potencial significativo para fortalecimento capilar e redução de queda de cabelos, isso se dá a partir de estudos bibliográficos feitos. Ajudando os pacientes nos pós e durante o tratamento com medicamentos antirreumáticos. A combinação das propriedades terapêuticas dos óleos, ajuda na saúde capilar. Porém, recomenda-se estudos adicionais, com amostras e períodos mais longos, para ampliar e validar o produto.

Comparando o condicionador “Cappilus Guard” (nome do produto) com outros produtos similares a ele, como; mesma finalidade, princípios ativos e quantidade. O produto realizado pelo nosso grupo fica mais acessível ao público, pois, ele sai mais em conta, com uma diferença a cerca de 80% abaixo da tabela.

REFERÊNCIAS

- ADMIN. Óleo de coco: como usar? propriedades e contraindicações. Natutiva. 2018.
- AGGARWAL, Barbita; et al. Various Pharmacological Aspects of Cocos nucifera - A Review. India. American Journal of Pharmacological Sciences. 2017.
- ALECRIM, Jackeline; BICALHO, Kênia. Danos Capilares Caudados Pela Utilização De Processos Químicos De Alisamento: Hair Damage Caused by the Use of Chemical Straightening Processes. Rio De Janeiro. CPAH Science Journal of Health. 2018.
- ANSARI Rashidah K. *FORMULATION AND EVALUATION OF HAIR CONDITIONER CONTAINING HIBISCUS MUCILAGE AND VITAMIN E*. World Journal of Pharmaceutical Research Vol. 11, Issue 6. 2022.
- BHUSHAN, Bharat. Nanoscale characterization of human hair and hair conditioners. USA. Nanotribology Laboratory for Information Storage and MEMS/NEMS (NLIM). 2008.
- CENTRO PAULA SOUZA. Farmacotécnica. São Paulo: SP, 2023
- CRUZ, Patrícia; et al. NUTRIÇÃO E SAÚDE DOS CABELOS: UMA REVISÃO. São Paulo. Advances in Nutricional Sciences. 2020.
- DEBMANDAL, Manisha; MANDAL, Shyamapada. Coconut (Cocos nucifera L.: Arecaceae): In health promotion and disease prevention. India. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 2011.
- DEKKER, Marcel. Hair and Hair Care. Nova York. Cosmetic Science and Technology Series Volume 17. 1997.
- DELPUDO, Juliane; SANTOS, Cleberson. COMO OS ÓLEOS ESSÊNCIAIS PODEM AUXILIAR NO TRATAMENTO DA DERMATITE SEBORREICA. Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão Oswaldo Cruz.
- DIAS, Maria. Cosméticos capilares: uma visão geral. Rio de Janeiro. Revista Internacional de Tricologia. 2015.

FABRI, R.L; et al. Potencial antioxidante e antimicrobiano de espécies da família Asteraceae. Minas Gerais. Departamento de Bioquímica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora. 2011.

FARIAS, Ilda. AVALIAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS SOBRE O BRILHO E RESISTÊNCIA DOS FIOS CAPILARES SUBMETIDOS A TRATAMENTOS QUÍMICOS. Paraíba. Departamento de engenharia química da Universidade Federal da Paraíba.2022.

FERRAS, Gabriela; CONCEIÇÃO, Emílio. Uma análise sobre as características da Artrite Reumatoide: revisão de literatura. Rio de Janeiro. Revista Eletrônica Acervo Médico. 2022.

GOELDNER, Isabela; et al. Artrite reumatoide: uma visão atual. J Bras Patol Med Lab. 2011.

HEWITSON; et al. Leflunomida e artrite reumatóide: uma revisão sistemática da eficácia, segurança e implicações de custo. Reino Unido. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics. 2001

HIROMI, Juliana. COMO USAR CONDICIONADOR: ESSE PRODUTO É MESMO NECESSÁRIO?. Just For You. 2024.

JEAN, W.H; et al. The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (Cocos nucifera L.) Water. Singapura. Molecules. 2009.

KARENINA, Anna. USO DE FITOTERAPIA: *Matricaria recutita* e *Arnica Montana* no tratamento da dor causada por inflamação. Rondônia. Faculdade de Educação e Meio Ambiente. 2018.

KEENEY, Joseph. Compositions for stimulating hair growth, preventing hair loss, or minimizing hair loss, and methods for preparing and using same. Estados Unidos. United States Patent. 1999.

KEIS, K; et al. Investigation of penetration abilities of various oils into human hair fibers. Índia. Journal of Cosmetic Science. 2005

KNOLTON, E. D. A Microscopic and Macroscopic Study of Dense Emulsion Rheology. 151 f. Tese (PhD in Chemical Engineering) – Department of Chemical Engineering, University of California, Santa Barbara, 2006.

KOLEKAR, Yogesh; et al. Medicinal plants used in cosmetics for skin and hair care. India. International Journal of Pharmaceutical Chemistry and Analysis. 2021.

KOLLER, Greg; et al. Reversible alopecia areata: a little known side effect of leflunomide. International League of Associations for Rheumatology. 2019

KRIPLANI, Priyanka; Guarve, Kumar; BAGHAEL, Uttam. *Arnica montana* L. – a plant of healing: review. India. Journal of Pharmacy and Pharmacology. 2017.

LEES, Mark et.al. Usar um produto com base oleosa pode me causar mais acne? THE CHEMIST LOOK BRASIL. 2022.

LIMA, E.B.C; et al. Cocos nucifera (L.) (Arecaceae): A phytochemical and pharmacological review. Ceará. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 2015.

LIMA, Marina; PRODUÇÃO DE CONDICIONADOR CAPILAR ORGÂNICO. Minas Gerais. Universidade Federal de Uberlândia. 2021.

LUKASIK, Adriana; KOZICKA, Karolina; WOJAS-PELC, Anna. The influence of methotrexate on hair loss while using immunomodulatory doses. Polônia. Department of Dermatology, University Hospital in Cracow. 2019

MAGALHÃES, Aristônio; NAOKI, Jimi; ROQUE, Nádia. A família Asteraceae no Brasil classificação e diversidade. Salvador. EDUFBA. 2017.

MASSON, D.S. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade físico-química de emulsões O/A quanto à variação de umectantes e à adição de ativos despigmentantes. 2005. 163f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

MÁXIMO, Antônio; LOPES, Daniele; NUNES, Milena. Recomendação e segurança da vacinação em pacientes com artrite reumatoide utilizando tratamento imunossupressor. Research, Society and Developmen. 2021.

MIRON, Diogo. Validação de Métodos Analíticos e Estudo Preliminar de Estabilidade da Leflunomida. Rio Grande do Sul. UFRGS. 2005

MYERS, D. Surfaces, Interfaces, and Colloids: Principles and Applications. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1999. p. 253-293.

MOSTEFA, N. M. et al. Determination of optimal cream formulation from long-term stability investigation using a surface response modelling. *International Journal of Cosmetic Science*, v. 28, p. 211–218, 2006.

MOYA, Patricia; et al. *Farmacogenética del metotrexato*. Espanha. Elsevier. 2016.

MUNDIM, Rubia. *Estética Capilar: Estrutura Capilar*. Distrito Federal. UNICEPLAC. 2022.

NASCIMENTO, Cristiane; et al. Biological activity of the *Cocos Nucifera* L. and its profile in the treatment of diseases: A review. Alagoas. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2013.

Normas para medicamentos naturais, tradicionais e homeopáticos. UNIMED. Ministério da Saúde e do Esporte. Bolívia. 2001.

NUTRÓLOGA, Mitos e verdades sobre o óleo de coco. HCor. 2020.

PATIL, D.A; SHISODE, S.B. Common Names of Coconut (*Cocos nucifera* L. Arecaceae): Some Indications on Its Nativity. India. *Think India Journal*. 2019.

PEÑA L. e GUZMÁN E. Physicochemical Aspects of the Performance of Hair-Conditioning Formulations. MDPI.

PEREIRA, Adriana; et al. Baixa autoestima: a queda de cabelo provocada pela Covid19. São Paulo. *Revista de saúde, meio ambiente e sustentabilidade*. 2021.

REIS, Manuel. *Arnica: o que é, para que serve e como usar*. Rio de Janeiro. Tua Saúde. 2024.

RESTREPO, Luisa; et al. *Farmacogenética del metotrexato en artritis reumatoide, Revisión sistemática*. Colombia. Asociación Colombiana de Reumatología. 2016.

ROGERS, George. Known and Unknown Features of Hair Cuticle Structure: A Brief Review. Austrália. *Recent Advance in Hair Science and Hair Care Technologies*. 2019.

ROQUE, Nádia; BAUTISTA, Hortensia. *ASTERACEAE, Caracterização e Morfologia Floral*. Salvador. EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. 2008.

ROSA, Natália. DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES PARA LEAVE-IN DESTINADO À CABELOS CACHEADOS. Minas Gerais. Universidade Federal de Uberlândia. 2018.

SANTOS, Ana; SOUZA, Aline. EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO DE COCO (Cocos nucifera L.). São Paulo. Revista Perspectivas Online: Biológicas & Saúde. 2018.

SIMMONDS, Monique; MARSH, Jennifer. Produtos de Origem Vegetal para os Cabelos. Cosmetics & Toiletries. 2020.

SINGH, Mahima; et al. ARNICA HYDROGEL: AN OIL REPLACEMENT FOR HAIR LOSS TREATMENT. India. Journal of Drug Delivery & Therapeutics. 2017.

SINGLA, Rajeev. Review on Pharmacological Properties of Cocos Nucifera Endocarp. India. WebmedCentral PHARMACEUTICAL SCIENCES. 2012.

SOARES, Alfredo; MAYNER, Lerner; MELO, Bernado. Utilização do óleo de coco na produção de cosméticos: uma revisão bibliográfica. Piauí. Research, Society and Development. 2020.

SOJO, Mahalia; CARLOS, Joaquim. APROVEITAMENTO DA CASCA DO COCO-VERDE (Cocos nucifera L.) PARA PRODUÇÃO DE POLPA CELULÓSICA. Santa Maria. Ciência Florestal. 2016.

SPAGNOL, Leonardo; et al. Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica (parte 2). Rio de Janeiro. Dermatologia Cirúrgica e Cosmética. 2009.

TADROS, T. Application of rheology for assessment and prediction of the long-term physical stability of emulsions. Advances in colloid and interface science, v. 108-109, p. 227-258, 2004.

TEIXEIRA, Aline. Nanopartículas de Sulfato de Dextrana Enxertada com Poli (n-isopropilacrilamida) Para o Encapsulamento de Metotrexato. Fortaleza. Universidade Federal do Ceará. 2019.

VIANNA, R. P. Filho, Aplicação de polissacarídeo em emulsão cosmética: análise reológica (Curitiba, 2008).

VIÉGAS, Nathália; et al. Estratégias de modelagem da extração de óleos essenciais por hidrodestilação e destilação a vapor. *Ciência Rural*, Santa Maria. 2014.

VILLAFRANCA, Roberto. Usos mais frequentes de Arnica Montana. Cuba. Centro Provincial de Higiene, Epidemiologia e Microbiologia. 2012.

WALLACE, Taylor. Health Effects of Coconut Oil—A Narrative Review of Current Evidence. *Journal of the American College of Nutrition*. 2019.