

Estudo fitoquímico dos extratos glicólicos de *Illicium verum* e *Salvia rosmarinus* para o desenvolvimento de um dermocosmético

Phytochemical research of the Illicium verum and Salvia rosmarinus glycolic extracts for the development of a dermocosmetic

NÍCOLAS BORGES CARDOSO

Discente de Farmácia (UNIPAM)

nicolasbc@unipam.edu.br

DOUGLAS CARDOSO BRANDÃO

Professor orientador (UNIPAM)

douglascb@unipam.edu.br

Resumo: Objetivou-se produzir um creme gel de composição vegetal a partir dos extratos de anis-estrelado (*Illicium verum*) e alecrim (*Salvia rosmarinus*), destinado ao cuidado generalizado da pele, e determinar o perfil de metabólitos secundários nos extratos utilizados a partir de uma análise fitoquímica preliminar. Para isso, foi realizado um estudo experimental. O extrato foi submetido à análise de cumarinas, esteroides/triterpenos e terpenos, flavonoides, quinonas, saponinas e taninos; realizou-se o estudo de pré-formulação para a montagem do creme gel. Obteve-se um creme de características satisfatórias ao uso tópico e à análise fitoquímica; atestou-se a presença de cumarinas, esteroides/triterpenos e terpenos, flavonoides, quinonas e taninos em ambos os extratos. Concluiu-se que os extratos vegetais pesquisados apresentaram metabólitos importantes para o cuidado com a pele. A adição dos extratos no creme gel desenvolvido é um potencial dermocosmético para rotinas de *skincare*. Sugere-se que estudos posteriores realizem o Estudo de Estabilidade da formulação para verificar a qualidade, eficácia e segurança do produto desenvolvido.

Palavras-chave: creme gel; fitocosmético; *skincare*.

Abstract: The objective of this study was to produce a plant-based gel cream from the extracts of star anise (*Illicium verum*) and rosemary (*Salvia rosmarinus*), intended for general skin care, and to determine the profile of secondary metabolites in the extracts used through a preliminary phytochemical analysis. An experimental study was conducted for this purpose. The extract was analyzed for coumarins, steroids/triterpenes, terpenes, flavonoids, quinones, saponins, and tannins. A pre-formulation study was conducted to assemble the gel cream. A cream with satisfactory characteristics for topical use and phytochemical analysis was obtained; the presence of coumarins, steroids/triterpenes, terpenes, flavonoids, quinones, and tannins was confirmed in both extracts. It was concluded that the plant extracts researched contain important metabolites for skin care. The addition of the extracts to the developed gel cream is a potential dermocosmetic for skincare routines. It is suggested that subsequent studies conduct a Stability Study of the formulation to verify the quality, efficacy, and safety of the developed product..

Keywords: gel cream; phytocosmetic; *skincare*.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A fitoterapia surgiu na história humana como um alicerce para a profilaxia e para o tratamento de variadas afecções, estabelecendo uma predominância indubitável em diversos contextos socioculturais. Isso pode ser evidenciado em diferentes períodos históricos, desde práticas tradicionais, como as medicinas Ayurveda, Kampo e Sa-sang, até o atual modelo de isolamento racional de fitofármacos, como a morfina (Zimmermann-Klemd *et al.*, 2022).

A cosmetologia também esteve historicamente enraizada em bases fitoterápicas. O *Cleopatre Gynoecirium Libri*, durante o reinado de Cleópatra no Egito Antigo, e *Os Remédios para o Rosto Feminino*, de Ovídio, são exemplos de documentos históricos que citam preparações cosméticas vegetais para o tratamento de afecções cutâneas e manutenção da higiene e integridade da pele (Ruivo, 2012).

Ainda que a ascensão de medicamentos sintéticos no mercado implique uma queda de popularidade dos fitoterápicos, nota-se que certas lacunas na alopatia condicionam uma vantagem à fitoterapia em dados cenários. Fatores como fácil acesso e baixo custo, percepção menor de efeitos adversos, automedicação e falsa concepção de que remédios naturais não representam risco à saúde propiciam maior adesão a terapias naturais (Cechinel Filho; Zanchett, 2020).

No decorrer da trajetória dos fitoterápicos, da antiguidade até os tempos modernos, destacam-se algumas espécies vegetais que se mantiveram constantemente relevantes. O anis-estrelado (*Illicium verum*) é uma planta emblemática na medicina tradicional chinesa, empregada para tratar dores, amenizar o frio, reduzir o nervosismo, induzir o sono, regular o fluxo de *Qi* e utilizada no método *Wen Yang*. Atualmente, evidencia-se principalmente o potencial antimicrobiano do anis-estrelado, útil no tratamento de doenças como asma e bronquite (Shahrajabian; Sun; Cheng, 2019).

Paralelamente, notabiliza-se o alecrim (*Salvia rosmarinus*) como uma erva proeminente na medicina tradicional ocidental, empregada em tratamentos alternativos a afecções gastrointestinais e condições espasmódicas, associada também a uma capacidade de melhorar a memória. Na modernidade, estudos demonstram o potencial anti-inflamatório, antioxidante, antitumoral e antibacteriano do alecrim (Minaiyan *et al.*, 2011; Orhan *et al.*, 2008).

Esta pesquisa almeja formular um dermocosmético natural. Esse interesse justifica-se devido à necessidade de introduzir alternativas fitoterápicas no mercado, somada à demanda crescente por dermocosméticos, em decorrência de uma maior preocupação com a saúde cutânea, envelhecimento da pele e autoestima por parte da população. Para tal, torna-se imprescindível conhecer e investigar a substância definida como princípio ativo; no tocante a fitoterápicos, a análise fitoquímica é uma etapa crucial para elucidar a composição química do vegetal e identificar preliminarmente sua atividade farmacológica.

O objetivo da pesquisa foi propor uma formulação de um creme gel à base de excipientes vegetais e extratos glicólicos de *Illicium verum* e *Salvia rosmarinus* (princípios ativos). Realizou-se a análise fitoquímica preliminar dos extratos, a fim de investigar a presença de metabólitos secundários e discutir a compatibilidade das plantas selecionadas com o objetivo terapêutico do cosmético.

1.1 A PELE

Pele, ou tegumento, é o mais extenso órgão do corpo humano, totalizando mais de 7.600 cm² e 7% do peso corporal em um adulto médio. Anatomicamente, compõe-se por duas camadas, epiderme e derme, além de uma camada subcutânea de tecido conjuntivo, a hipoderme. A epiderme é a superfície mais externa e protetora da pele, subdividida em 4 ou 5 camadas: camada basal, camada espinhosa, camada granulosa, camada lúcida (presente apenas em algumas partes do corpo) e camada córnea. A derme, porção mais profunda, espessa e densa, é dividida em camada papilar e camada reticular e é constituída por fibras elásticas e colágenas, glândulas e folículos pilosos (Graaff, 2003).

A pele assume um papel crucial na manutenção da homeostase. A princípio, atribui-se ao tegumento a função de defesa primária do organismo, uma vez que constitui uma barreira física a agentes lesivos e patógenos advindos do meio externo; atua também como interface sensorial para a captação de estímulos mecânicos, dor, temperatura etc. A liberação de suor e a regulação do fluxo sanguíneo na derme conferem à pele capacidade termorreguladora. Ademais, pode-se responsabilizá-la pela excreção e absorção de substâncias e síntese de vitamina D (Tortora; Derrickson; 2023).

1.2 O ESTRESSE OXIDATIVO

Como invólucro externo ao organismo, a pele está especialmente suscetível a agentes agressores. Um dos principais fatores lesivos é a ocorrência de radicais livres, moléculas altamente reativas com elétron desemparelhado, cuja formação é induzida pelo contato com poluentes aéreos, raios ultravioleta, xenobióticos etc. A predominância de radicais livres na pele condiciona diversas afecções e alterações morfofisiológicas, como dermatite atópica e dermatite de contato, psoríase, urticária, envelhecimento cutâneo e câncer de pele (Nakai; Tsuruta, 2021).

Em resposta ao estresse oxidativo, a pele dispõe de artifícios endógenos para neutralizar radicais livres e mitigar seus efeitos. Esses sistemas antioxidantes podem ser enzimáticos, como a glutathione peroxidase, superóxido desmutase e catalase; ou não enzimáticos, como as isoformas da vitamina E, vitamina C, glutathione, ácido úrico e ubiquinol. Além de empregar mecanismos próprios, o organismo se beneficia de agentes antioxidantes exógenos, incorporados mediante alimentação e absorção tópica (Pandel *et al.*, 2013).

Fármacos antioxidantes tornaram-se um eixo de foco na indústria farmacêutica, considerando as implicações morfofisiológicas e sociais do envelhecimento cutâneo, um dos principais efeitos deletérios associados ao estresse oxidativo. Percebe-se atividade antioxidante em diversos produtos de origem vegetal (como tomilho, ginseng e trigo) e compostos fitoquímicos (ácido ferúlico, ácido gálico, timol, carvacrol e ginsenosídeos). Logo, a fitoterapia apresenta-se como um ramo importante na cosmetologia para o desenvolvimento de produtos destinados ao combate do estresse oxidativo e retardamento do envelhecimento cutâneo (Costa; Magalhães; Stasi, 2022).

1.3 OS METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DAS PLANTAS

Em um organismo vivo, as linhas metabólicas podem ser classificadas em metabolismo basal e metabolismo especial. O metabolismo basal, ou metabolismo primário, compreende a totalidade de reações químicas destinadas à manutenção da vida, crescimento e reprodução de uma espécie; os metabolismos basais mantêm uma semelhança universal, ainda que entre formas de vida distintas. Em contrapartida, o metabolismo especial, ou metabolismo secundário, abrange os processos metabólicos de menor importância para o crescimento e desenvolvimento individual; é decorrente das interações singulares de uma espécie com seu meio externo e, por isso, as linhas metabólicas especiais apresentam alta variabilidade interespecie. As substâncias produzidas pelo metabolismo especial recebem a alcunha de “metabólitos secundários” e, apesar de seu caráter acessório ao organismo produtor, podem apresentar grande relevância biológica e farmacológica para demais espécies (Simões *et al.*, 2017).

2 METODOLOGIA

Propôs-se realizar um estudo experimental de natureza nos Laboratórios de Tecnologia Farmacêutica e Controle de Qualidade do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

As amostras de alecrim utilizadas foram colhidas manualmente em um jardim residencial, no município de Lagoa Formosa (MG), 11 de agosto de 2024. Após a coleta, os ramos foram lavados com água e secados ao sol durante um dia. O anis estrelado foi obtido no comércio local, no município de Patos de Minas (MG).

Para cada planta, foram pesadas 10 g de amostra, transferidas para um almofariz e submergidas em 100 ml de propilenoglicol. O sistema foi pressionado manualmente com um pistilo, por 10 minutos, para então ser deixado em repouso por dois dias. Em seguida, colocou-se a mistura em banho-maria por 40 minutos. Por fim, as misturas foram filtradas e armazenadas em vidro âmbar.

A análise fitoquímica consistiu na condução de treze testes químicos a partir dos extratos para a detecção de cumarinas, esteroides/triterpenos e terpenos, flavonoides, quinonas, saponinas e taninos. A Tabela 1 apresenta os testes realizados, bem como seus respectivos procedimentos.

Tabela 1: Procedimento da triagem fitoquímica

Testes	Considerações	Observação
Cumarinas		
Hidróxido de sódio	2,0 mL do extrato aquoso + 2 mL de NaOH 10%.	Formação de coloração amarela
Esteroides/triterpenos e terpenos		
Esteroides e triterpenos	5 mL do extrato aquoso + 10 gotas de CHCl ₃ (clorofórmio) + 10 gotas de	Formação de coloração vermelha ou rosa na fase orgânica

	(CH ₃ CO) ₂ O (anidrido acético) + 10 gotas de H ₂ SO ₄	
Terpenos	5 mL do extrato aquoso + 1 mL de CHCl ₃ (clorofórmio) + 0,5 mL de H ₂ SO ₄	Formação de precipitado castanho
Flavonoides totais		
Reação de cloreto férrico	1 mL do extrato + 5 gotas de FeCl ₃ 2%	Formação de coloração verde ou amarelo ou ainda, violáceo
Reação de cloreto de alumínio	Papel de filtro umedecido com extrato + gota de AlCl ₃ 5% em etanol. Deve-se observar em luz ultravioleta.	Intensificação da fluorescência ou fluorescência verde-amarelada.
Reação de Taubouk	1 mL do extrato em cápsula de porcelana em banho maria até secura. Resíduo + acetona. Resíduo umedecido + ácido bórico (cristais) + ácido oxálico (cristais). Evaporar em banho-maria até secura. Resíduo seco + 1 mL de éter etílico. Deve-se observar em luz ultravioleta	Formação de fluorescência amarelado-esverdeada
Reação de Pew	1 mL do extrato em cápsula de porcelana em banho-maria até secura. Resíduo seco + 1 mL de metanol (CH ₃ OH). Transferir o conteúdo para um tubo de ensaio. Conteúdo do tubo de ensaio + zinco metálico (Zn) + 3 gotas de HCl concentrado (HCl).	Formação de coloração vermelha
Reação de Shinoda	1 mL do extrato final em tubo de ensaio + fragmento de Mg + gotas de HCl concentrado.	Desprendimento de hidrogênio, aparecimento de coloração rósea ou vermelha.
Quinonas		
Ácido clorídrico	5 mL do extrato aquoso + 1 mL de HCl	Formação de precipitado amarelo.

Saponinas		
Teste de agitação	1 mL do extrato + 10 mL de H ₂ O destilada em tubo de ensaio → agitar energicamente por 15 s.	Formação de forte espuma persistente por mais de 30 min.
Taninos		
Reação de gelatina	2 mL da solução extrativa + 2 gotas de HCl diluído + 10 gotas de solução de gelatina 2,5% (gota a gota).	Formação de precipitado.
Reação com sais de ferro	2 mL da solução extrativa + 10 mL de água destilada + 5 gotas de solução de FeCl ₃ a 1% em metanol	Formação de coloração azul: taninos hidrolisáveis; coloração verde: taninos condensados.
Reação com acetato de chumbo	2 mL da solução extrativa + 10 mL de CH ₃ COOH 10% + 5 mL de Pb(C ₂ H ₃ O ₂) ₂ 10%.	Formação de precipitado esbranquiçado.

Fonte: adaptado de Costa (1994) e de Aly *et al.* (2018).

Para a produção da formulação, tomando como base dados técnico-científicos, estipulou-se a fórmula do creme gel natural e, posteriormente, confeccionou-se o produto no Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, conforme as Boas Práticas de Fabricação.

Para as características organolépticas do creme gel, foram considerados o aspecto, odor, coloração e sensação de tato.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, apresentam-se os resultados para as reações aplicadas aos extratos glicólicos de alecrim e anis-estrelado. A partir dos testes realizados, atestou-se a presença de cumarinas, esteroides, triterpenos, terpenos, flavonoides, quinonas e taninos em ambos os extratos, tal como a ausência de saponinas no material analisado.

Tabela 2: Identificação dos metabólitos secundários dos extratos glicólicos de *Salvia rosmarinus* e *Illicium verum*

Teste	Alecrim	Anis-estrelado
Cumarinas		
Hidróxido de sódio	+	+
Esteroides/triterpenos e terpenos		
Esteroides e triterpenos	+	+
Terpenos	+	+
Flavonoides totais		
Reação de Taubouk	+	+
Reação de Pew	+	-

Reação de Shinoda	+	+
Cloreto férrico	+	+
Cloreto de alumínio	+	+
Quinonas		
Ácido clorídrico	+	+
Saponinas		
Agitação	-	-
Taninos		
Gelatina	+	+
Sais de ferro	+	+
Acetato de chumbo	+	+

Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Sobre os metabólitos secundários pesquisados, quimicamente, as cumarinas são caracterizadas como heterociclos orgânicos e consistem em um anel pirano fundido a benzeno com a carbonila da pirona na posição 2. Biologicamente, sua função fisiológica nos organismos produtores está relacionada a atividade antioxidante e inibição enzimática, participando no controle de crescimento, respiração, fotossíntese e defesa contra patógenos. As cumarinas são compostos bioativos de interesse humano, apresentando funções biológicas distintas e frequentemente terapêuticas. Compostos cumarínicos podem estar relacionados a atividade anticoagulante, anticâncer, antineurodegenerativa, antimicrobiana, antidiabética e antioxidante (Franco *et al.*, 2020).

Os terpenos são compostos naturais baseados em moléculas de isopreno. São separados em classes conforme a quantidade de carbonos em sua estrutura; moléculas de terpeno com esqueletos de 30 carbonos são chamadas de triterpenos, os quais geralmente possuem cinco anéis com seis membros, ou quatro anéis de seis membros e um anel de cinco. Alguns terpenos apresentam relevância nutricional ao organismo humano, como o β -caroteno, filoquinona e tocoferol, enquanto outros agem como antioxidantes. Ademais, alguns compostos dessa classe possuem atividade farmacológica específica e singular (Bergman; Davis; Phillips, 2019; Oliveira; Maior; Dresch, 2019).

A estrutura química de um flavonoide é definida pela presença de um esqueleto de 15 carbonos e dois anéis de benzeno ligados através de uma cadeia de três carbonos com um oxigênio heteroátomo. Os flavonoides podem ser divididos em subgrupos, como as chalconas, flavanonas, flavanonóis, flavonas, flavonóis, isoflavonas e antocianidinas. Os flavonoides apresentam considerável importância farmacológica e sua presença em um fitofármaco pode indicar atividade antitumoral, antioxidante, antiviral, anti-inflamatória etc. (Santos; Rodrigues, 2017; Coutinho; Muzitano; Costa, 2009).

Caracterizam-se as quinonas como hidrocarbonetos policíclicos aromáticos oxigenados (HPAO). Em seu anel insaturado de seis carbonos, encontram-se dois grupamentos carbonila nas posições "orto" e "para". Com base no sistema aromático, essa classe se subdivide em benzoquinonas, naftoquinonas, antraquinonas e

fenantraquinonas. Tipicamente, as quinonas são compostos coloridos e semivoláteis. Nem sempre apresentam utilidade terapêutica, podendo inclusive promover toxicidade ao organismo humano, induzir doenças e inibir enzimas mediadoras de processos vitais. Em contrapartida, quando apropriadas ao uso terapêutico, as quinonas são associadas a propriedades microbidas, anticancerígenas e antiangiogênicas (Sousa; Lopes; Andrade, 2016).

As saponinas são glicosídeos associados a um esteroide ou um triterpeno. Essa conformação envolve uma molécula parcialmente lipofílica e parcialmente hidrofílica, resultando em um caráter anfifílico. Por isso, as saponinas possuem a emblemática capacidade de baixar a tensão superficial da água, atuar como detergentes e produzir espuma. Originalmente, são compostos associados ao sistema de defesa da planta produtora e, em um âmbito farmacológico, podem apresentar propriedades imunomoduladoras, antifúngicas e antimicrobianas e ações hormonais (Fernandes *et al.*, 2019).

Os taninos são compostos de alto peso molecular, solúveis em água e que apresentam grupamentos hidroxila fenólica suficiente para formar ligações cruzadas estáveis com proteínas. Subdividem-se em taninos hidrolisáveis, os quais liberam ácidos fenólicos (gálico, elágico, caféico) mediante reação de hidrólise; e taninos condensados, não hidrolisáveis, caracterizados como polímeros de flavonoides (Silva; Silva, 1999). Farmacologicamente, impermeabilizam a pele e mucosas e constituem uma camada protetora em casos de ferida e queimaduras, devido à complexação com proteínas e polissacarídeos. Apresentam também efeito antisséptico, antimicrobiano, antifúngico e hemostático e possuem a capacidade de neutralizar alcaloides em caso de intoxicação (Monteiro *et al.*, 2005).

Pode-se observar a gama presença de compostos fitoquímicos nos extratos de alecrim e anis-estrelado, enfatizando os benefícios proporcionados por eles.

No estudo de pré-formulação, foram verificadas as possíveis matérias-primas a serem utilizadas na formulação, bem como suas funções e concentrações usuais. A Tabela 3 apresenta a composição qualitativa da formulação preparada.

Tabela 3: Informações sobre os componentes da formulação, concentrações e suas respectivas funções

Matéria-prima	Concentração (%)	Função
Extrato de anis	3	Agente antibacteriano e antifúngico
Extrato de alecrim	7	Agente anti-inflamatório, antioxidante, antitumoral e antibacteriano
Manteiga de alecrim	2	Limpeza e relaxamento da pele. Atividade antioxidante e anti-inflamatória
Goma Konjac	0.3	Geleificante
Gluconato de sódio	0.1	Quelante

Glicerina	5	Umectante
Nipaguard	0.5	Conservante
Vitamina E	0.1	Agente anti-inflamatório, antioxidante e protetor de colágeno
Óleo de linhaça dourada	3	Agente anti-inflamatório e antioxidante
Cetiol CC	2	Proporciona toque seco
Olivem® 1000	7	Emulsionante
Óleo essencial de pimenta-preta	0,5	Essência e ativador da circulação
Água	<i>q.s.p</i>	Veículo

Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Ao final da produção, obteve-se um creme gel de consistência viscosa, coloração levemente amarelada e aroma característico do óleo essencial de pimenta preta. Ao aplicar sobre a pele, o creme apresentou toque seco e rápida absorção.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que o produto obtido apresentou um perfil organoléptico apropriado e de fácil aplicabilidade na pele. Diante da triagem fitoquímica, concluiu-se que os extratos glicólicos de alecrim e anis-estrelado apresentaram uma vasta composição de metabólitos secundários, sinalizando um potencial terapêutico como princípios ativos para possíveis fitocosméticos de uso tópicos. A presença de compostos tipicamente associados a efeitos microbicidas, anticancerígenos, antitumorais, anti-inflamatórios e outras sugere, de maneira preliminar, um perfil satisfatório ao cuidado generalizado da pele e profilaxia às principais degenerações cutâneas.

Não obstante, sugere-se que, em pesquisas futuras, sejam realizados testes de maior sensibilidade e especificidade para averiguar definitivamente a composição química e efeito farmacológico dos extratos investigados, bem como a estabilidade do cosmético sob diferentes condições, a fim de avaliar o prazo de validade do produto.

REFERÊNCIAS

ALY, A. A. *et al.* Phytochemical screening, anthocyanins and antimicrobial activities in some berries fruits. **Journal Of Food Measurement And Characterization**. Egito, v. 13, n.2, p. 911-920, 13 dez. 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11694-018-0005-0>.

BERGMAN, M. E.; DAVIS, B.; PHILLIPS, M. A. Medically Useful Plant Terpenoids: Biosynthesis, Occurrence, and Mechanism of Action. **Molecules**, Basileia, vol. 24, n. 21, p. 1-23, nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules24213961>.

CECHINEL FILHO, V., ZANCHETT, C. C. C. **Fitoterapia Avançada**: uma abordagem química, biológica e nutricional. Porto Alegre: Artmed, 2020. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=F_H0DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false.

COSTA, A. F. **Farmacognosia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.

COSTA, E. F.; MAGALHÃES, W. V.; STASI, L. C. di; Recent Advances in Herbal-Derived Products with Skin Anti-Aging Properties and Cosmetic Applications. **Molecules**, Basileia, vol. 27, n. 21, p. 1-29, nov. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1420-3049/27/21/7518>.

COUTINHO, M. A. S.; MUZITANO, M. F.; COSTA, S. S. Flavonoides: potenciais agentes terapêuticos para o processo inflamatório. **Revista Virtual de Química**, [S. l.], vol. 1, n. 3, p. 241-256, jun. 2009.

FERNANDES, B. F. *et al.* Estudo Etnofarmacológico das plantas medicinais com presença de saponinas e sua importância medicinal. **Revista da Saúde da AJES**. Juína, vol. 5, n. 9, p. 16-22, jan./jun. 2019. Disponível em: <https://www.revista.ajes.edu.br/index.php/sajes/article/view/302/238>.

FRANCO, D. P. *et al.* A importância das cumarinas para a química medicinal e o desenvolvimento de compostos bioativos nos últimos anos. **Revista Química Nova**, [S. l.], vol. 44, n. 2, p. 180-197, out. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170654>.

GRAAFF, Kent M. Van de. **Anatomia humana**. Barueri: Manole, 2003. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520452677/>.

MINAIYAN, M. *et al.* Effects of extract and essential oil of *Rosmarinus officinalis* L. on TNBS-induced colitis in rats. **Research in Pharmaceutical Sciences**, Isfahan, vol. 6, n. 1, p. 13-21, março de 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/51766244_Effects_of_extract_and_essential_oil_of_Rosmarinus_officinalis_L_on_TNBS-induced_colitis_in_rats.

MONTEIRO, J. M. *et al.* Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova**, [S. l.], vol. 28, n. 5, p. 892-896, out. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000500029>

NAKAI, Kozo; TSURUTA, Daisuke. What are reactive oxygen species, free radicals, and oxidative stress in skin diseases? **International Journal of Molecular Sciences**, Basileia, vol. 22, n. 19, p. 1-16, out. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms221910799>.

OLIVEIRA, Letícia F.; MAIOR, João F. A S.; DRESCH, Roger R. **Farmacognosia pura**. Porto Alegre: SAGAH, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595027527/>.

ORHAN, I. *et al.* Inhibitory effect of Turkish *Rosmarinus officinalis* L. on acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase enzymes. **Food Chemistry**, Amsterdã, v. 108, n. 2, p. 663-668, maio 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.11.023>.

PANDEL, R. *et al.* Skin photoaging and the role of antioxidants in its prevention. **International Scholarly Research Notices Dermatology**, [S. l.], vol. 2013, n.1, p. 1-11, jan. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/930164>.

RODRIGUES, M. M. F.; SANTOS, D. S. Atividades farmacológicas dos flavonoides: um estudo de revisão. **Estação Científica**, Macapá, vol. 7, n. 3, p. 29-35, nov. 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/ecc3/3343d98c2266c39587fb51581a5e8e7b7d32.pdf>.

RUIVO, J. S. P. **Fitocosmética**: aplicação de extratos vegetais em Cosmética e Dermatologia. Tese (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Fernando Pessoa. Porto, p. 1, 2012. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/3574/3/TM_JoanaRuivo.pdf.

SHAHRAJABIAN, M. H.; SUN, W.; CHENG, Q. Chinese star anise and anise, magic herbs in traditional Chinese medicine and modern pharmaceutical science. **Asian Journal of Medical and Biological Research**, Bangladesh, v. 5, n. 3, p. 162-179, out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3329/ajmbr.v5i3.43584>.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. **Revista de Nutrição**, Campinas, vol. 12, n. 1, p. 21-32, abr. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52731999000100002>.

SIMÕES, Cláudia M. O. *et al.* **Farmacognosia**. Porto Alegre: ArtMed, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582713655/>.

SOUSA, E. T.; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. de. Fontes, formação, reatividade e determinação de quinonas na atmosfera. **Revista Química Nova**, [S. l.], v. 39, n. 4, p. 486-495, maio de 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20160034>.

TORTORA, Gerard J.; DERRICKSON, Bryan. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 16th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527739368/>.

ZIMMERMANN-KLEMD, A. M. *et al.* Phytotherapy in Integrative Oncology - An Update of Promising Treatment Options. **Molecules**, Basileia, vol. 27, n. 10, p. 1-25, maio, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules27103209>.