

USO DA CÚRCUMA LONGA EM FORMULAÇÕES COSMÉTICAS FOTOPROTETORAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Data de submissão: 08/01/2025

Data de aceite: 05/03/2025

Isabela Oliveira do Nascimento

Graduação em Engenharia Química,
Universidade Federal da Paraíba
João Pessoa-PB, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7313364179183668>

Alex Silvino Barata Lopes

Graduação em Engenharia de Materiais,
Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa-PB, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1278514251937177>

Débora Borges Nobre

Graduação em Engenharia Química,
Universidade Federal da Paraíba
João Pessoa-PB, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4844958991335936>

Itamara Farias Leite

Departamento de Engenharia de
Materiais, Universidade Federal da
Paraíba
João Pessoa-PB, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3355222757051946>

RESUMO: Atualmente, observa-se um aumento significativo nos casos de câncer de pele no Brasil, representando aproximadamente um terço dos casos totais de câncer. Uma estratégia

preventiva amplamente reconhecida para essa patologia é a aplicação regular de protetores solares, visando retardar o envelhecimento cutâneo e mitigar o risco de desenvolvimento do câncer de pele. Os componentes predominantes nesses produtos são os filtros sintéticos, responsáveis por estabelecer uma barreira protetora contra a radiação ultravioleta. Com o intuito de explorar alternativas sustentáveis para a formulação cosmética de protetores solares, a comunidade científica empreende esforços em pesquisas, visando avaliar a eficácia do uso de filtros naturais, exemplificado pela *Curcuma Longa*, como uma opção natural, segura e viável para substituir os filtros sintéticos. Essa abordagem visa destacar as potencialidades das substâncias provenientes da biodiversidade brasileira, as quais possuem propriedades fotoprotetoras e antioxidantes intrínsecas, de extrema importância para compor as formulações cosméticas fotoprotetoras. Este artigo se configura como uma revisão exploratória e integrativa, tendo como foco investigativo principal a utilização da *Curcuma longa*, notadamente a curcumina, em formulações cosméticas com ação fotoprotetora. A coleta de dados foi conduzida mediante pesquisas

em bases eletrônicas renomadas, como Google Acadêmico, Science Direct, Scopus, Pubmed e SciELO. Os estudos examinados abrangem o período entre 2011 e 2024, proporcionando uma visão abrangente dos aspectos mais relevantes em relação ao desenvolvimento científico nessa área específica.

PALAVRAS-CHAVE: *Curcuma longa*, filtros naturais, antioxidante, fotoproteção.

USE OF TURMERIC IN PHOTOPROTECTIVE COSMETIC FORMULATIONS: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: Currently, there has been a significant increase in cases of skin cancer in Brazil, accounting for approximately one third of all cancer cases. A widely recognized preventive strategy for this pathology is the regular application of sunscreens, aiming to delay skin aging and mitigate the risk of developing skin cancer. The predominant components in these products are synthetic filters, responsible for establishing a protective barrier against ultraviolet radiation. In order to explore sustainable alternatives for the formulation of cosmetic sunscreens, the scientific community is undertaking research efforts to evaluate the effectiveness of the use of natural filters, exemplified by *Curcuma Longa*, as a natural, safe and viable option to replace synthetic filters. This approach aims to highlight the potential of substances from Brazilian biodiversity, which have intrinsic photoprotective and antioxidant properties, of extreme importance for composing photoprotective cosmetic formulations. This article is an exploratory and integrative review, with the main research focus on the use of *Curcuma longa*, particularly curcumin, in cosmetic formulations with photoprotective action. Data collection was conducted through research in renowned electronic databases, such as Google Scholar, Science Direct, Scopus, Pubmed and SciELO. The studies examined cover the period between 2011 and 2024, providing a comprehensive view of the most relevant aspects regarding scientific development in this specific area.

KEYWORDS: *Curcuma longa*, natural filters, antioxidant, photoprotection.

1 | INTRODUÇÃO

Os filtros de radiação UV são substâncias introduzidas nas formulações fotoprotetoras responsáveis pela proteção contra as radiações solares. Estes podem ser classificados em dois principais grupos: os filtros inorgânicos, que agem refletindo as radiações solares, como o óxido de zinco (ZnO) e dióxido de titânio (TiO₂); e os filtros orgânicos, como os p-aminobenzoatos (PABA) e os derivados da benzofenona, que absorvem a radiação UV e permitem a transmissão da luz visível (Juang LJ, Wang BS, Tai HM, Hung WJ, Huang MH., 2008) (Murtinho DMB, Serra MES, Pineiro M., 2010).

As radiações ultravioletas geram espécies reativas de oxigênio, que prejudicam a pele, levando ao fotoenvelhecimento, o que resulta em alteração na estrutura da pele, causando rugas, aspereza, aparecimento de linhas finas e falta de elasticidade (Saraf S, Kaur CD., 2010).

Compostos naturais de plantas que são filtros UV seguros e eficazes são ingredientes potenciais de proteção solar. Eles têm maior assimilação dos raios UV e capacidades antioxidantes quando comparados aos produtos sintéticos (Li, Hailun., *et al.*, 2021).

Dessa forma, a química de produtos naturais, especialmente a fitoquímica, através do isolamento e determinação das suas estruturas químicas e adotando para tanto os métodos cromatográficos e espectroscópicos, respectivamente, vislumbra o conhecimento dos metabólitos secundários das espécies vegetais (SIMÕES *et al.*, 2017; SARAIVA, *et al.*, 2018).

Compostos naturais de ervas, como ácidos fenólicos, flavonoides e polifenóis de alto peso molecular, são muito úteis para a prevenção dos efeitos adversos da radiação UV na pele, evitando a geração de radicais livres de oxigênio e a peroxidação lipídica (Kaur CD, Saraf S., 2011).

A curcumina é o principal curcuminóide produzido a partir da popular especiaria indiana cúrcuma (*Curcuma longa* L.), um membro da família do gengibre (Akaberi M., Sahebkar A., Emami SA., 2021) (Sharifi-Ra J., *et al.*, 2020). Quimicamente, a molécula contém dois anéis fenólicos conectados por um ligante de sete carbonos, que é responsável pelas propriedades antioxidantes da curcumina. Grupos metoxi são anexados aos anéis, o que contribui para a solubilidade do composto e influencia sua reatividade geral (Selma Beganovic, Christoph Wittmann, 2024).

Além da curcumina, principal constituinte da *C. longa*, outros curcuminóides como a bisdemetoxicurcumina, desmetoxicurcumina e ciclocurcumina podem ser encontrados, só que em menor proporção. Esses metabólitos secundários conferem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias importantes (Dini, I., Izzo, L., Graziani, G., Ritieni, A., 2021).

Esses compostos são capazes de eliminar radicais hidroxilados e ânions superóxido, quelar metais pesados, aumentar os níveis de glutatona e estabilizar a glutatona peroxidase e a glutatona S-transferase e a superóxido-dismutase (Kohli, K., Ali, J., Ansari, M. J., Raheman, Z., 2005).

Desde então, foi demonstrado que os curcuminóides exibem amplo espectro de propriedades biológicas como anti-inflamatórias, antimicrobianas, antioxidantes, antineoplásicas e até mesmo potencial para melhorar doenças mentais. Na fitoterapia ocidental, a cúrcuma é usada principalmente como um agente anti-inflamatório (Signh Khasla KP., Tierra M., 2008; Skenderi G., 2003).

Os radicais hidroxilados têm um papel significativo no fotoenvelhecimento da pele. Eles diminuem a transcrição do gene do colágeno e a superexpressão de enzimas que interrompe o colágeno e a síntese de colágeno (Parrado, C., Mascaraque, M., Gilaberte, Y., Juarranz, A., Gonzalez, S., 2016). A fotoproteção é uma estratégia de saúde preventiva para diminuir os efeitos nocivos à pele.

A curcumina recebeu o status geralmente considerado seguro (GRAS) da *Food and Drug Administration* dos Estados Unidos e é usada em várias aplicações nas indústrias alimentícia, médica e cosmética. Esforços extensivos de pesquisa nos últimos anos levaram a um tremendo crescimento em termos de aplicações de mercado e valor comercial da curcumina (Selma Beganovic, Christoph Wittmann, 2024).

Atualmente, o mercado brasileiro de dermocosméticos, onde se encontra as formulações fotoprotetoras, foi aquecido nos últimos anos pelo emprego de produtos de origem natural (ABIHPEC, 2019).

A ideia desse mercado é rejeitar os produtos sintéticos geralmente encontrados nos produtos cosméticos, e substituí-los com ingredientes naturais, veganos e orgânicos, extraídos de forma sustentável da natureza. Um levantamento de 2021 feito pela Nielsen mostram que os produtos considerados limpos (aqueles que são livres de parabenos, sulfatos, ftalatos, corantes e fragrâncias artificiais, +600 outros ingredientes) movimentaram US\$ 406 milhões nos Estados Unidos, crescimento de 8,1%. O levantamento também mostra que os consumidores estão investindo cada vez mais em tendências de beleza sustentável. Segundo os entrevistados, os atributos mais importantes para aqueles que compram produtos de beleza e cuidados pessoais são aqueles que usam ingredientes naturais (40,2%), respeitam o meio-ambiente (17,6%) e usam produtos reutilizáveis e embalagens recicláveis (7,9% e 15,8%, respectivamente) (ABIHPEC, 2022).

Com isso, a cada dia, a busca por produtos que tenham propriedades de origem natural vem crescendo em todo o mundo e, sendo o Brasil um país de vasta biodiversidade, torna-se cada vez mais possível a utilização de extratos obtidos de plantas medicinais que apresentam metabólitos ativos capazes de proteger a pele de fatores extrínsecos. Dessa forma, tem-se realizado a incorporação desses ativos em produtos cosméticos para maximizar os resultados e estabelecer uma gama de opções no que se refere à proteção solar dos indivíduos (SOUSA *et al*, 2020).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A seguinte revisão bibliográfica teve o objetivo de pesquisar os conceitos básicos da cúrcuma, sua composição, o uso do bioativo em formulações fotoprotetoras. A pesquisa em foco possui um caráter integrativo e exploratório, obtendo informações importantes para o desenvolvimento da pesquisa de iniciação científica. Essa metodologia tem o propósito de reunir de forma sistemática, ampla e organizada os resultados de pesquisas relacionadas a um tema específico.

Primeiramente, os artigos foram selecionados para uma análise geral, utilizando critérios do uso da cúrcuma e sua ação fotoprotetora. Após a seleção prévia, os artigos foram lidos integralmente de modo a avaliar sua pertinência em relação ao tema e aos critérios de inclusão previamente estabelecidos.

A pesquisa bibliográfica ocorreu no período de 2011 a 2024. Essa pesquisa foi conduzida nos sites de consultas acadêmicas da *Science Direct*, *Scopus*, *SciELO*, *Google Acadêmico* e *Pubmed*, sendo utilizados os seguintes descritores para pesquisa: cúrcuma, fotoproteção e bioativos em português, inglês e espanhol.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão bibliográfica abrangeu a leitura de 25 artigos, os quais compuseram o conteúdo da pesquisa. Todos com temas envolvendo os descritos citados acima.

Assim como a revisão integrativa utilizada para a construção dessa análise, as informações extraídas dos artigos também foram apresentadas em um quadro informativo.

No quadro abaixo, organizou-se o autor, título do trabalho, dados da pesquisa e os resultados obtidos do total de 25 artigos usados como base de estudo.

Autor	Título do Trabalho	Dados da Pesquisa	Resultados Obtidos
Kaur, C.D., Saraf, S. (2011).	Topical vesicular formulations of Curcuma longa extract on recuperating the ultraviolet radiation-damaged skin. <i>Journal of Cosmetic Dermatology</i>	O objetivo deste estudo foi formular cremes contendo novos sistemas vesiculares (lipossomas, etossomas e transferssomas) carregados com extrato de <i>Curcuma longa</i> e estudar seu efeito fotoprotetor por meio da avaliação da hidratação da pele e do conteúdo de sebo. Os lipossomas, etossomas e transferssomas carregados com extrato alcoólico de <i>C. longa</i> contendo 0,5– 2,0% m/m de extrato foram preparados, avaliados quanto ao tamanho de vesículas, eficiência de encapsulamento dos extratos incorporados ao creme. Sua interação a longo prazo com a pele (6 semanas) foi comparada em termos de seus efeitos relacionados à hidratação da pele e ao conteúdo de sebo.	O tamanho vesicular obtido estava na faixa de $167,3 \pm 3,0$ a $262,4 \pm 2,4$ nm com baixo índice de polidispersão (0,2–0,3) e alta eficiência de encapsulamento. A eficácia dos cremes seguiu a seguinte ordem: Cremes transferssomal carregados com extrato de <i>C. longa</i> > Cremes etossomal carregados com extrato de <i>C. longa</i> > Cremes lipossomais carregados com extrato de <i>C. longa</i> > Creme carregado com transferssoma vazio > Creme carregado com etossoma vazio > Creme carregado com lipossoma vazio > Creme base. As propriedades fotoprotetoras dos constituintes do extrato de <i>C. longa</i> e hidrante, componentes lipídicos hidratantes de nanovesículas com melhor penetração na pele resultaram em melhora nas propriedades da pele, como hidratação da pele e conteúdo de sebo. As nanovesículas carregadas de extrato de ervas incorporadas no creme podem ser usadas como formulações fotoprotetoras.
Vaughn AR., Branum A., Sivamani RK. (2016).	Effects of Turmeric (<i>Curcuma longa</i>) on Skin Health: A Systematic Review of the Clinical Evidence	Esta revisão sistemática foi conduzida para examinar as evidências do uso de cúrcuma/curcumina tópica e ingerida para modular a saúde e a função da pele. Os bancos de dados PubMed e Embase foram sistematicamente pesquisados em busca de estudos clínicos, envolvendo humanos que examinaram a relação entre produtos contendo cúrcuma, curcumina e a saúde da pele. Um total de 234 artigos foram descobertos, e um total de 18 estudos atenderam aos critérios de inclusão.	Nove estudos avaliaram os efeitos da ingestão, oito estudos avaliaram os efeitos da aplicação tópica e um estudo avaliou ambos os efeitos da ingestão e aplicação tópica da cúrcuma/curcumina. As condições de pele examinadas incluem acne, alopecia, dermatite atópica, fotoenvelhecimento facial, líquen plano oral, prurido, psoríase, radio dermatite e vitiligo. Dez estudos observaram melhora estatisticamente significativa na gravidade da doença de pele nos grupos de tratamento com cúrcuma/curcumina em comparação com os grupos de controle. No geral, há evidências iniciais de que os produtos e suplementos de cúrcuma/curcumina, tanto orais quanto tópicos, podem fornecer benefícios terapêuticos para a saúde da pele. No entanto, os estudos publicados atualmente são limitados e estudos adicionais serão essenciais para avaliar melhor, a eficácia e os mecanismos envolvidos.

LI, Huaping <i>et al.</i> (2016).	Protective Effect of Curcumin Against Acute Ultraviolet B Irradiation Induced Photo-damage	<p>A curcumina, uma especiaria amarela derivada de rizomas secos de <i>Curcuma longa</i>, demonstrou possuir efeitos antiinflamatórios, antioxidantes, anticarcinogênicos, antimutagênicos, anticoagulantes e anti-infecciosos significativos. No entanto, os efeitos protetores da curcumina contra fotodanos agudos são pouco compreendidos. Neste estudo, foram investigados os efeitos fotoprotetores da curcumina contra fotodanos agudos induzidos por UVB em camundongos sem pelos e queratinócitos humanos imortalizados.</p> <p>Para aplicação tópica, 2 mg/mL de curcumina foram preparados em 0,5% de CMC-Na. Para o tratamento de células HaCaT, a curcumina foi preparada em dimetil sulfoxido (DMSO) na concentração de 10 mM. Os principais anticorpos usados na pesquisa foram anti-Nrf2 (sc-722), anti-lamina A (sc-20680), e o antiGAPDH (MAB374). E como anticorpo secundário conjugado foi usado o anti-IgG-HRP.</p> <p>As células HaCaT foram cultivadas em Meio Eagle modificado por Dulbecco (DMEM) suplementado com 10% soro fetal de vitelo e penicilina/estreptomicina a 1%. Para irradiação UVB, após lavagem duas vezes com solução salina tamponada com fosfato (PBS), as células foram irradiadas com uma fina cobertura de PBS (0,4 mL em frasco de 6 poços) para evitar o ressecamento, utilizando lâmpada UVB-TL/12 que emitem luz UVB na faixa de 280–320 nm com pico de emissão em 297 nm. A irradiação foi monitorada com um dosímetro UV. As células não irradiadas foram recobertas com papel alumínio para evitar a exposição e usadas como controle de fundo. Após irradiação UVB, o PBS foi removido e as células foram incubadas em meio fresco por um período de tempo de 6–24 h.</p>	<p>Observou-se um retardo significativo no início do tumor e diminuição da multiplicidade em camundongos tratados com curcumina. Neste estudo, os resultados demonstraram que a aplicação tópica de curto prazo da curcumina emulsionada protegeu contra inflamação aguda induzida por radiação UVB e danos associados ao fotoenvelhecimento na pele de camundongos sem qualquer efeito adverso. O efeito fotoprotetor provocado pela curcumina foi associado à manutenção de defesas antioxidantes e inibição de danos oxidativos induzidos por UVB.</p>
-----------------------------------	--	--	---

<p>SATRIAWAN, Anastasia Bakkara I. Ketut; MULYANI, Sri. (2017).</p>	<p>Stability of Emulsion Cream Extract Turmeric (<i>Curcuma domestica</i> Val.) in Various Concentration.</p>	<p>Esta pesquisa teve como objetivo: 1) determinar a estabilidade da emulsão creme de extratos de cúrcuma (<i>Curcuma domestica</i> Val.); em diversas concentrações, 2) determinar a concentração de extrato que produz a melhor estabilidade da emulsão. Este experimento consistiu em avaliar cinco tratamentos de extrato de cúrcuma nas concentrações: 50 (K1), 75 (K2) 100 (K3), 125 (K4) e 150 (K5) mg / 200 ml de óleo de coco virgem (VCO). Cada tratamento foi estratificado pelo tempo de fabricação dos cremes e cada tratamento foi repetido 3 vezes. As observações foram feitas a cada semana e armazenamento por 5 semanas. Os dados foram analisados graficamente durante o armazenamento. A fórmula do creme de cúrcuma é usada com base em uma porcentagem (massa /massa) com o extrato de cúrcuma de acordo com o tratamento e outros ingredientes, como ácido esteárico, trietanolamina, VCO, óleo mineral, hidratante, condicionador, álcool etílico, metil parabeno, propil parabeno, metabessulfito de sódio, EDTA, água destilada. As variáveis observadas na preparação do creme de cúrcuma foram: homogeneidade, separação do creme, poder dispersivo, adesão, pH, viscosidade e capacidade antioxidante.</p>	<p>Com base nos resultados, pode-se observar que a emulsão cremosa se apresenta estável a uma concentração de 150 mg de extrato de cúrcuma para todas as variáveis, exceto o poder dispersivo e adesivo. Dentre as amostras analisadas, o creme que apresentou as melhores características foi obtido a partir da adição de 75 mg de extrato de cúrcuma, conferindo as seguintes características: pH 7,2, viscosidade 6.400 cPs, capacidade antioxidante 8.334 mg GAEAC/100 g de amostra, homogêneo, sem separação, poder dispersivo 3,93 cm e potência adesiva de 17 s.</p>
<p>DOS SANTOS, Carolina de Mello Souza; DE SOUZA, Priscilla Henriques Groetaers (2017).</p>	<p>Avaliação da atividade fotoprotetora da curcumina</p>	<p>O protetor solar é um cosmético que tem como objetivo principal proteger a pele dos efeitos nocivos da radiação solar. A radiação UVA, por penetrar mais profundamente a pele é geralmente a maior responsável pelo fotoenvelhecimento e carcinogênese, enquanto a radiação UVB é considerada mais eritematosa. Dentre muitos ingredientes naturais estudados para promover o efeito fotoprotetor, o açafreão aparece como um ativo promissor, pois reúne diversas propriedades (filtro químico, antitumoral, antioxidante, anti-inflamatório). Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a ação fotoprotetora do componente majoritário dos rizomas do açafreão, a curcumina. Para tanto foram desenvolvidas loções cremosas fotoprotetoras contendo curcumina (1 e 2%), tanto na forma isolada quanto associada aos filtros químicos octilmetoxicinamato (UVB) e benzofenona-3 (UVA). Tais formulações foram preparadas de acordo com o processo convencional de preparo de emulsões, no qual as fases oleosas (75°C) e aquosa (85°C) foram aquecidas separadamente. Os filtros químicos e/ou curcumina foram solubilizados na fase oleosa e, a seguir, a fase aquosa foi vertida sobre a fase oleosa sob agitação intensa utilizando-se agitador mecânico. Também se realizou análises de espectrofotometria de varredura na região do ultravioleta (290 –400 nm), determinação de FPS, análise de pH e estabilidade preliminar.</p>	<p>A associação da curcumina com os filtros químicos sintéticos octilmetoxicinamato e benzofenona-3 é altamente benéfica, pois resulta em uma formulação que garante uma proteção de amplo espectro (UVA-curto, UVA-longo e UVB), sem alteração significativa no FPS da formulação, além de acumular os demais efeitos farmacológicos da curcumina. A formulação contendo apenas curcumina, apresentou FPS incompatível com a possibilidade de sua comercialização como fotoprotetor, produto multifuncional segundo a Resolução da Agência nacional de Vigilância Sanitária. Em relação à estabilidade preliminar, pH e características organolépticas, todas as formulações mostraram-se adequadas, sendo que a cor característica obtida com a adição de curcumina dispensa o uso de corante, reforça a presença do ativo e ainda confere uma leve coloração à pele (efeito base ou bronzeado).</p>

<p>Cho, B. O., Che, D. N. Shin, J. Y., Kang, H. J., Kim, S. J. Choi, J., Jang, S. I. (2018)</p>	<p>Photoprotective properties of combined extracts from Diospyros lotus leaves and Curcuma longa rhizomes against chronic UVB-induced photodamage.</p>	<p>Esta pesquisa investiga os efeitos sinérgicos dos extratos de ambas as plantas contra o estresse oxidativo crônico induzido por UVB. Os camundongos SHK-1 machos de 5 semanas de idade foram divididos aleatoriamente em seis grupos de cinco camundongos cada. Os camundongos foram anestesiados e expostos a radiações UVB três vezes por semana durante um mês. O tempo de exposição para cada irradiação UVB foi de 3 min e a quantidade total de radiação UVB administrada foi de 2.548,8 mJ. O grau de proteção foi medido usando parâmetros bioquímicos como malondialdeído, glutatona reduzida, superóxido dismutase, catalase, ativação de Akt e atividades do fator nuclear (derivado de eritroide 2) semelhante a 2 (Nrf2), degradação do colágeno.</p>	<p>A aplicação tópica de produtos naturais com alta atividade antioxidante e anti-inflamatória pode melhorar o fotodano induzido por UV. Este estudo descobriu que a administração tópica de DLE, CLE, ou DLE/CLE preveniu danos à pele induzidos por UVB, hiperplasia epidérmica e degradação do colágeno na pele de camundongos SHK-1. A administração tópica de extrato de folha de D. lotus e extrato de C. longa, tanto isoladamente quanto em sinergia, inibe o fotodano induzido por UVB. O estudo indica que a alteração da homeostase redox do tecido da pele de camundongos desempenha um papel na patogênese do dano cutâneo induzido por UVB e sugere o papel protetor sinérgico da folha de D. lotus e dos rizomas de C. longa no tratamento do fotodano induzido por UVB.</p>
<p>RAHMAN, M. et al. 2019.</p>	<p>Low cost home-made turmeric (hydro) gel: Preparation, rheology and prediction of safe period for using.</p>	<p>Um estudo foi realizado para descobrir o período seguro para usar os géis de cúrcuma caseiros mantidos em condições normais em três tipos de formulações personalizadas, nomeadamente F1, F2 e F3. Neste estudo, foi proposta uma preparação econômica de gel de cúrcuma com seu período seguro de uso. F1 foi formulado com conservantes (metil parabeno e propil parabeno na proporção de 1:3), F2 foi formulado com antioxidantes (4 pedaços de comprimidos de vitamina C contendo 250 mg de ácido ascórbico e 6 pedaços de cápsulas de vitamina E, cada um com potência de 200UI). F3 foi formulado sem conservantes e antioxidantes. No estudo, amostras (n=5 de cada formulação) foram investigadas quanto às propriedades físicas, incluindo reatividade da pele por 45 dias, testando em 15 voluntários.</p>	<p>Os resultados mostraram que as preparações não apresentaram nenhuma mudança notável na cor, efeito de toque, granulação e maciez, pegajosidade, capacidade de formação de película e espalhamento, junto com sua capacidade de lavagem em 30 dias. O pH das formulações permaneceu o mesmo ao longo de 45 dias e o pH da amostra F2 foi encontrado abaixo de 5 e, outras 2 formulações foram encontradas com pH de 7,4. No estudo, a sinérese do gel e o inchaço foram investigados. A sinérese é a exsudação de fluido e o inchaço é a absorção de líquido adjacente. Os resultados mostraram que ambos os fenômenos estavam ausentes para F1 e F2; mas uma amostra de F3 mostrou inchaço do gel após 30 dias, embora essa amostra não tenha mostrado sinérese do gel. Quanto à reatividade cutânea, F2 e F3 não mostraram reação; mas F1 sim. Uma amostra de F1 apresentou reação cutânea, 5 minutos após a aplicação. Os testes microbianos foram expressos como 'cfu'/ml a uma diluição de 10⁵ e realizadas em F1, F2, F2 (fortificada) e F3. Observe que para as formulações F2 (fortificadas), a quantidade de cada um dos antioxidantes foi duplicada. Os resultados mostram que para F1 'ufc' era muito pouco para contar até um período de 21 dias e além desse período o valor de 'ufc' tornou-se muito a contagem, afirmando que o período seguro de uso desta formulação em casa era de 21 dias. Enquanto para F2, a contagem de 'ufc' estava na faixa de (2,56- 2,70).10⁸ até um período de 14 dias e além deste período a contagem tornou-se muito grande para ser contada, afirmando que o período seguro de uso desta formulação em casa era de 14 dias. Por outro lado, F2 (fortificada) apresentou contagem microbiana comparável a F1. Para F2 (fortificado), a contagem de 'cfu' foi (1,75-1,84).10⁸ até um período de 21 dias. Além deste período, a contagem tornou-se muito grande para ser contada. Portanto, o período seguro de uso doméstico para F2 (fortificado) foi de 21 dias. No estudo, a preparação da amostra F3, apresentou numerosos crescimentos microbianos, além de dois dias, afirmando que o período seguro de uso em casa foi de apenas 2 dias.</p>

Guimarães, Anabrisa, et al., (2020).	ESSENTIAL OIL OF <i>Curcuma longa</i> L. RHIZOMES CHEMICAL COMPOSITION, YIELD VARIATION AND STABILITY	Este estudo foi realizado para avaliar a variabilidade em porcentagem e a composição química de óleos voláteis de 12 amostras de cúrcuma. Para isso, cerca de 1Kg de cada amostra de rizoma de cúrcuma foi coletado em fevereiro de 2011 de três produtores comerciais na cidade de Jaborandi localizada no bioma do cerrado brasileiro no estado da Bahia. Doze amostras foram coletadas no final da tarde em um período de chuvas ocasionais. Os rizomas foram fatiados, secos a 40 °C por 10 h e armazenados em sacos de papel. As amostras foram depositadas no acervo de drogas vegetais da Universidade Federal do Paraná. Foram realizadas análises de variabilidade de rendimento no óleo essencial, análise do perfil químico do óleo essencial e da curcumina por cromatografia em camada delgada e análise qualitativa e quantitativa por cromatografia gasosa.	O teor médio de óleo foi de 3,97±0,61%, variando de 3,0 a 5,16%. Houve diferenças entre produtores; no entanto, todas as amostras atenderam às especificações da legislação brasileira Farmacopéia. A análise cromatográfica em camada delgada revelou semelhança qualitativa nos componentes do óleo e do curcuminóide entre as amostras. Os principais componentes identificados nos óleos por cromatografia gasosa foram ar-turmerona (40,00% ± 13,20%), α -turmerona (10,05% ± 2,90%) e curlone (22,73% ± 12,72%). Quanto à estabilidade, houve diferença entre os percentuais de óleo essencial após 6 meses, mas o conteúdo manteve-se adequado e o perfil cromatográfico permaneceu semelhante. A matéria-prima vegetal obtidas de rizomas de <i>C. longa</i> produzidos na região oeste do estado da Bahia atenderam aos requisitos de qualidade da legislação brasileira farmacopéia.
ZHENG, Yating et al.(2020).	Antiaging effect of <i>Curcuma longa</i> L. essential oil on ultraviolet-irradiated skin.	O óleo essencial derivado do rizoma da <i>Curcuma longa</i> (CL-EO) possui propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antimicrobianas, anticancerígenas e antivirais. No entanto, o seu efeito na pele fotodanificada não foi ainda avaliado. Neste estudo, a atividade anti-fotoenvelhecimento da pele do CL-EO foi determinada através da realização de um ensaio de envelhecimento da pele induzido por ultravioleta B (UVB). O CL-EO foi extraído por hidrodestilação e caracterizado usando cromatografia gasosa acoplada a uma espectrometria de massa. O efeito anti-envelhecimento da pele foi determinado aplicando topicamente 150 μ l de CL-EO diluído a 1, 5 e 10% com etanol na área dorsal de camundongos nus irradiados com UVB todos os dias, exceto aos domingos, por 8 semanas. Análises histológicas e imuno-histoquímicas foram realizadas. Foram realizadas análises histológicas e imuno-histoquímicas.	No total, 56 compostos foram detectados, representando 94,36% do conteúdo do CL-EO. Os principais compostos em CL-EO foram ar-turmerona (36,04%), curlona (8,78%), β -turmerona (7,05%), 8,9-desidro-9- formil-ciclo isolongifoleno (5,69%), β -sesquifelandreno (5,39%), germacrona (4,51%), ar-curcumenno (2,19%), α -himacaleno (2,14%) e ledano (2,13%). A coloração com hematoxilina e eosina de cortes de tecido revelou que CL-EO diminuiu a espessura da pele epidérmica. A imuno-histoquímica mostrou que CL-EO inibiu expressão de interleucina-1 β e fator de necrose tumoral- α . Assim, CL-EO pode reduzir o fotoenvelhecimento cutâneo em um modelo de camundongo nu irradiado com UVB. Portanto, CL-EO pode ser usado na formulação de produtos cosméticos funcionais e de cuidados com a pele. Portanto, o CL-EO pode ser usado na formulação de produtos para a pele e cosméticos funcionais.
Aguiar and Novelli (2020).	Desenvolvimento de uma formulação cosmética antioxidante e fotoprotetora à base de curcumina	Álcool de cereais 92,8°, glicerina PA, aminometilpropanol 95% (AMP-95), Metil parabeno, Benzofenona-3, Octilmetoxicinamato, Carbômero, EDTA, Curcumina, Vitamina C, DPPH, Alcool etílico 99,5% e Água destilada. O presente trabalho objetivou desenvolver uma formulação cosmética antioxidante e fotoprotetora à base de curcumina. Para tanto, foram preparados cinco géis. Todos continham dois filtros químicos sintéticos (octilmetoxicinamato e benzofenona-3). Além do gel padrão, contendo apenas os filtros, foram feitas associações com curcumina, em diferentes concentrações, e com vitamina C, ambos ativos naturais. Tais formulações foram analisadas em relação à ação fotoprotetora (espectro de absorção no UV, FPS in vitro, taxa UVA/UVB e comprimento de onda crítico), poder antioxidante (DPPH), pH e características organolépticas.	Todas as formulações preparadas podem ser consideradas fotoprotetores em termos de FPS, pois atingiram o FPS mínimo de 6. No entanto, estas não atingiram o λ c mínimo de 370 nm exigido pela mesma legislação. Com relação ao objetivo proposto, foi possível desenvolver com sucesso um gel cosmético antioxidante e fotoprotetor contendo 0,5% de curcumina com as seguintes especificações: FPS =11,76; Taxa UVA/UVB = 0,658; λ c = 353,3 nm e IC50 = 0,34 μ g/mL. O uso de curcumina em fotoprotetores segue a tendência mundial do mercado cosmético de usar ingredientes naturais e desenvolver formulações multifuncionais.

<p>Bhalke, R.D., et al.(2020).</p>	<p>A facile approach to fabrication and characterization of novel herbal microemulsion-based UV shielding cream.</p>	<p>O presente estudo tem como foco o desenvolvimento de protetor solar à base de microemulsão contendo fitoconstituintes terapeuticamente ativos como licopeno, β-caroteno e curcumina que são reportados por apresentarem propriedades antioxidantes e barreira contra radiação ultravioleta. A preparação de microemulsão ajuda a melhorar a solubilidade e estabilidade do produto final. A triagem de óleos, surfactantes e co-surfactantes foi feita com base em estudos de solubilidade seguidos pela construção de diagramas de fases pseudoternárias, óleo de gergelim, span 80 a tween 80 (surfactante) e álcool isopropílico (co-surfactante) que foram selecionados para estabilizar a microemulsão. Extração, isolamento e estudo de pré-formulação de fitoconstituintes foram realizados. A extração e o isolamento de licopeno de <i>Solanum lycopersicum</i>, β-caroteno de <i>Dacus carota</i> e curcumina de <i>Curcuma longa</i> foram realizados por maceração a frio seguida de cromatografia de camada fina. Ponto de fusão, análise espectrofotométrica UV e espectroscopia de FTIR confirmaram a identificação dos fitoconstituintes acima.</p>	<p>Resultados mostram um tamanho médio de glóbulo de 208 nm, condutância 0,935 moh/cm, pH 7,1, potencial Zeta - 17,5 mV, índice de refração 1,002, índice de polidispersibilidade 0,342, percentagem de transmitância 90,68% e viscosidade 82,45 cps. Em um estudo sobre o conteúdo de bioativos, a presença de licopeno, β-caroteno e curcumina foi de 87,53, 85,08 e 90,65%, respectivamente. Finalmente, creme protetor solar à base de microemulsão foi preparado e avaliado quanto a vários parâmetros como pH, extrusabilidade, estudo de espalhabilidade e conteúdo de bioativos. O fator de proteção solar (FPS) da microemulsão e do creme foi considerado 36,32 e 37,65, respectivamente. Os dados do estudo de estabilidade mostram melhor estabilidade da formulação final. O teste de irritação da pele foi realizado para verificar a irritação da microemulsão aplicada topicamente, bem como da formulação do creme protetor solar. O PII (Índice de Irritação Primária) quando nenhuma formulação foi aplicada foi 0,166; para microemulsão, foi 0,277; e para o protetor solar, foi encontrado 0,222. Concluiu-se que um sistema de microemulsão estável contendo licopeno, β-caroteno e curcumina como fitoconstituintes importantes que possuem propriedades antioxidantes e de proteção à radiação ultravioleta pode ser formulado com sucesso como uma formulação de creme protetor solar.</p>
<p>Li, Hailun., et al.(2021).</p>	<p>Natural components in sunscreens: Topical formulations with sun protection factor (SPF).</p>	<p>Comparados aos filtros solares artificiais, os filtros solares naturais com forte capacidade de absorção UV são amplamente limitados pelo baixo valor de extinção específico e pela sua incapacidade de serem espalhados em aplicações cosméticas de filtro solar em larga escala. Esta revisão se concentra em formulações tópicas antioxidantes naturais com fator de proteção solar (FPS). Lignina, melanina, silimarina e outros ingredientes foram adicionados aos filtros solares naturais de alta proteção solar sem qualquer filtros UV físicos ou químicos. Este documento também fornece uma referência para a adoção de novas medidas técnicas (extração de componentes de alto teor, alteração do tipo de solução, otimização da formulação, aplicação de Nanotecnologia) para projetar e preparar formulações de filtros solares naturais equiparadas aos filtros solares comerciais. Outra estratégia é adicionar antioxidantes naturais de plantas, animais, microorganismos e organismos marinhos. Organismos como ingredientes especiais intensificadores ou modificadores para reforçar os valores do FPS. Embora os efeitos dos componentes naturais tenham sido estabelecidos, seus efeitos colaterais deletérios não foram elucidados.</p>	<p>Em geral, os protetores solares comerciais disponíveis atualmente levantam várias preocupações de biossegurança e poluição ambiental. Além disso, embora os extratos naturais não possam substituir completamente os filtros UV convencionais, eles diminuiriam substancialmente a dependência geral de filtros UV físicos ou químicos. Este estudo fornece uma base sólida sobre <i>status</i> e uso potencial de antioxidantes naturais para filtragem UV. Estudos anteriores documentaram que os componentes naturais exercem efeitos fotoprotetores (como melhora da elasticidade e hidratação da pele, textura da pele e rugas) através de seus efeitos antioxidantes e através da regulação da inflamação da pele induzida por UV, comprometimento da barreira e envelhecimento.</p>

<p>Adusumilli, N.C., Mordorski, B., Nosanchuk, J., Friedman, J.M. and Friedman, A.J. (2021)</p>	<p>Curcumin nanoparticles as a photoprotective adjuvant</p>	<p>Nanopartículas de curcumina foram sintetizadas, e camundongos foram utilizados para testes. 40 camundongos da idade de 10 semanas foram divididos igualmente nos seguintes grupos: não tratado, veículo (óleo de coco), np em branco, curcumina no veículo e curc-np no veículo. Em suma, os respectivos tratamentos tópicos foram aplicados aos grupos correspondentes trinta minutos antes de cada uma das duas doses de irradiação UVB, com intervalo de vinte e quatro horas, a 50 mJ/cm². Foram analisadas: observação clínica, histopatologia e concentrações de citocina. Bem como amostras histológicas coradas usando anticorpos H&E, TUNEL e p53 para visualizar morfologia, apoptose e atividade supressora de tumor e amostras de tecido.</p>	<p>Camundongos pré-tratados com curc-np e então irradiados com UVB clinicamente apresentaram menos eritema, endurecimento e escamação em comparação com os controles, a pontuação de eritema de camundongos tratados com curcumina livre foi significativamente menor do que a do grupo não tratado. O pré-tratamento com curcumina-np diminuiu a apoptose induzida por UVB na pele, evidenciada pelo ensaio TUNEL em histopatologia.</p>
<p>Tiwari, R., Singh, I., Gupta, M., Singh, L. P., & Tiwari, G. (2022).</p>	<p>Formulation and Evaluation of Herbal Sunscreens: An Assessment Towards Skin Protection from Ultraviolet Radiation.</p>	<p>O presente estudo teve como objetivo desenvolver protetores solares herbais contendo cúrcuma, óleo de coco, aloe vera, limão que será eficaz para a pele e protegerá a pele contra raios solares nocivos, queimaduras solares e câncer de pele. Na pesquisa, os protetores solares à base de ervas foram formulados combinando várias ervas com carbopol 934 como base, sendo adicionados os seguintes componentes: aloe vera, cúrcuma, vitamina E e limão. Em seguida, esses protetores solares foram avaliados quanto às características físico-químicas: cor, pH, viscosidade, espalhabilidade, estabilidade térmica, atividade antioxidante <i>in vitro</i>, atividade de mutagenicidade <i>in vitro</i>, oclusão <i>in vitro</i> e estabilidade. Utilizando uma abordagem espectrofotométrica <i>in vitro</i>, a eficiência da proteção solar da loção foi avaliada em termos de FPS.</p>	<p>Protetores solares à base de óleo de coco (F5 e F6) foram considerados estáveis, têm boa atividade antioxidante e altos valores de FPS de 33,43 e 33,50, respectivamente. Esses protetores solares herbais também demonstraram ser não mutagênicos. Pode-se afirmar que o estudo atual levará a melhorias no tratamento de queimaduras solares produzidas pela exposição à radiação UV. O estudo também demonstra que a espectroscopia UV é a abordagem mais eficiente, aceitável e reprodutível para determinar o desempenho de protetores solares fitoterápicos. Por fim, pode-se concluir que as descobertas desse estudo podem ajudar agências reguladoras, organizações científicas e fabricantes a definir formulações padronizadas para protetores solares herbais.</p>
<p>DE JESUS SILVA, Jussara <i>et al</i> (2022).</p>	<p>Desenvolvimento e avaliação fotoprotetora, <i>in vitro</i>, de formulações de mistura curcuminóide e chalconas estruturalmente relacionadas.</p>	<p>O mercado de cosmético passa por uma tendência em empregar filtros solares de origem natural em formulações fotoprotetoras, seja isolado ou como adjuvantes de filtros sintéticos. O açafão-da-terra (<i>Curcuma longa</i>) teve o seu valor medicinal reconhecido pelo SUS no ano de 2009, sendo incluído da RENISUS. Assim, a mistura curcuminóide (MC) foi extraída e modificada para gerar a MCA. As chalconas (CH e CHA) foram planejadas considerando a estrutura molecular do metoxicinamato de otila, um filtro solar comercial, e da MC. Os métodos <i>in vitro</i> de Mansur e Diffey foram usados para determinar o fator de proteção solar (FPS-UVB) e o comprimento de onda crítico (λ_c) das formulações contendo os compostos em estudo. Métodos: As formulações foram caracterizadas por colorimétrica, análise cromatográfica, acetilação da mistura curcuminóide, Síntese e caracterização da 1,3-Bis[4-(hidroxi)-3-metoxifenil]-2-propen-1-ona (CH) e da 1,3-Bis[4-(acetoxi)-3-metoxifenil]-2-propen-1-ona (CHA), bem como a determinação do FPS das formulações, comprimento de onda crítico.</p>	<p>Considerando os valores de FPS-UVB e o λ apresentado pelos compostos, a CHA é colocada em posição de destaque, visto que apresentou capacidade de proteção da radiação UVB semelhante à OXB associado a um λ categoria 3, ou seja, ampla capacidade de fotoproteção UVA. A MCA e a CH, apesar da moderada capacidade de proteção UVB, estes possuem ampla capacidade de fotoproteção, com λ categoria 4. Enquanto a mistura curcuminóide, obtida completamente de fonte natural, apresentou menor FPS-UVB, dentre a pequena série analisada, contudo possui amplo λ (categoria 4), mostrando-se promissora para compor produtos cosméticos constituídos de ativos de origem natural em associação a outros filtros solares. Assim, MC, MCA, CH e CHA são promissores componentes ativos de formulações cosméticas fotoprotetoras.</p>

<p>DALLA, Evdokia <i>et al.</i> (2022).</p>	<p>Formulation, Characterization and Evaluation of Innovative O/W Emulsions Containing Curcumin Derivatives with Enhanced Antioxidant Properties</p>	<p>No presente estudo, uma série de emulsões semissólidas óleo em água (O/A) contendo diferentes derivados de curcumina (Cur) (pó de Cur, extrato de Cur e Cur complexado com β-ciclodextrina) em concentrações variadas foram preparadas. Inicialmente, foram realizadas medidas de espalhamento dinâmico de luz (DLS), microscopia, pH e viscosidade para avaliar sua estabilidade ao longo do tempo. Além disso, foi investigado o efeito das substâncias cosméticas ativas no fator de proteção solar (FPS), propriedades antimicrobianas e antioxidantes das emulsões preparadas. O extrato de Cur e o complexo Cur-β-ciclodextrina foram implementados para melhorar a biodisponibilidade, solubilidade e estabilidade do pó de Cur. O comportamento antioxidante, antimicrobiano, FPS e estabilidade de todas as emulsões preparadas foram investigados <i>in vitro</i>, e os resultados das emulsões foram comparados entre si.</p>	<p>Em relação à capacidade de proteção solar, os valores de FPS obtidos variaram entre 2,6 e 3,2, com o maior valor de FPS sendo obtido pela emulsão contendo 2% p/v de p-Cur. O estudo antioxidante das emulsões preparadas demonstrou que todas as emulsões preparadas com Cur e seus derivados exibiram excelente atividade antioxidante associada à existência de polifenóis bioativos na estrutura do Cur. Apesar de as emulsões e-Cur e b-Cur exibirem alta viscosidade e estabilidade de pH, bem como uma atividade antioxidante melhorada, elas apresentaram uma baixa porcentagem de capacidade antimicrobiana contra duas bactérias, <i>E. coli</i> e <i>Staphylococcus</i>. Ao contrário, as emulsões 0,5 e 2% de p-Cur apresentaram uma taxa de redução acima de 90% contra as mesmas colônias de bactérias. Os resultados das propriedades antioxidantes e antimicrobianas também foram aprimorados pela análise e pela quantificação dos compostos fenólicos.</p>
<p>Di Lorenzo, R., Grumetto, L., Sacchi, A., Laneri, S., & Dini, I. (2023)</p>	<p>Dermocosmetic evaluation of a nutraceutical formulation based on Curcuma. Phytotherapy Research,</p>	<p>Os extratos e moléculas isoladas de matrizes alimentares podem ser utilizados para formular cosméticos antienvhecimento "saúdáveis". Duas abordagens cosméticas diferentes podem ser usadas para alcançar o efeito antienvhecimento. É possível utilizar produtos tópicos à base de extrato alimentar (abordagem cosmeceútica) ou tomar um suplemento alimentar e aplicar um tópico produto cosmético à base de extrato alimentar na superfície a ser tratada (abordagem nutraceutical). Este trabalho avaliou <i>in vivo</i> o potencial antienvhecimento de uma formulação nutraceutical (creme + suplemento alimentar) e de um creme cosmeceútico à base de Cúrcuma. A escolha do extrato comercial de Cúrcuma para uso experimental foi baseada no conteúdo de curcuminoides determinado por um teste de HPLC. Curcuminoides são os compostos bioativos responsáveis pela ação antioxidante e anti-inflamatória da cúrcuma. Em seguida, foram determinadas a perda transepidérmica de água, efeito hidratante, a firmeza da pele, elasticidade, índice de colágeno e rugas. Os níveis de extrato de Cúrcuma variam de acordo com a condição de armazenamento, variedade e condições pedoclimáticas de cultivo.</p>	<p>Este trabalho avaliou o potencial antienvhecimento de um produto nutraceutical e de um creme cosmeceútico. Os resultados mostraram que ambas as formulações cosméticas têm efeitos hidratantes, antienvhecimento e antirrugas no período de teste. No entanto, os efeitos relacionados ao uso do produto nutraceutical são mais significativos do que aqueles obtidos quando o creme cosmeceútico foi administrado sozinho. Espera-se que mais estudos experimentais sejam conduzidos para estabelecer inequivocamente qual abordagem (nutraceutical ou cosmeceútica) produz os melhores desempenhos cosméticos.</p>

<p>NURHAS- NAWATI, HENNY., <i>et al.</i> (2023).</p>	<p>Study of Curcuma diversity from Central Java, Indonesia for sunscreen and antioxidant activity based on quantitative phytochemical analysis.</p>	<p>A Indonésia é o lugar aonde se tem várias plantas, incluindo as do gênero <i>Curcuma</i>. Sabe-se que este rizoma contém metabólitos secundários, como flavonóides e fenóis, que são conhecidos por terem potencial antioxidante e acredita-se que atuem como ingredientes naturais para produtos de proteção solar. As amostras utilizadas neste estudo foram rizomas de cinco espécies de <i>Curcuma</i> de Java Central, nomeadamente <i>C. aeruginosa</i>, <i>C. longa</i>, <i>C. mango</i>, <i>C. xanthorrhiza</i> e <i>C. zedoaria</i>. Este estudo teve como objetivo determinar o efeito do conteúdo fenólico total e flavonóides da <i>Curcuma</i> na atividade antioxidante e nos valores de FPS, usando a espectrofotometria UV-Vis. Houve também análise de dados usando o teste de correlação de <i>Spearman</i>.</p>	<p>A partir da espectrofotometria UV-Vis foi possível obter os seguintes resultados: o conteúdo total de flavonoides variou de 0,94-243,5 mg QE/g, enquanto o total de fenólicos de 11,27-109,23 mg GAE/g. O teste DPPH e ABTS para atividade antioxidante mostrou que <i>C. longa</i> teve a maior atividade com um IC50 de 78,79 e 0,4273 ppm. Os maiores valores de FPS em <i>C. longa</i> foram 31,55-36,97 (alta proteção). Os resultados da análise de dados usando o teste de correlação <i>Spearman</i> revelaram uma correlação significativa entre a atividade antioxidante e o FPS com o conteúdo de flavonoides e fenólicos dos extratos de <i>curcuma</i>. Os resultados do teste de atividade antioxidante indicam que o extrato de <i>Curcuma longa</i>, em comparação com outras amostras, apresentou o menor valor de IC₅₀ e os efeitos antioxidantes mais fortes.</p>
<p>SON, Doyeong., <i>et al.</i> (2023).</p>	<p>Photoprotection effect of Pu'er tea and Curcuma longa L. extracts against UV and blue lights.</p>	<p>Extratos vegetais têm sido estudados devido ao seu potencial como agentes fotoprotetores contra a exposição à luz UV e azul. Estudos anteriores revelaram que vários extratos vegetais apresentam capacidade de fotoproteção e efeitos sinérgicos com produtos sintéticos. No entanto, tais resultados para chá pu'er e <i>Curcuma longa</i> L. ainda não foram relatados para uma formulação cosmética. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de fotoproteção do chá pu'er e dos extratos de <i>C. longa</i> L. para um composto protetor solar. Amostras em pó de chá Pu'er e <i>C. longa</i> L. usadas neste estudo foram adquiridas num mercado de ervas medicinais, Dongdaemungu, Seoul. Amostras em pó de chá pu'er e <i>C. longa</i> L. foram colocadas em água destilada (10% p/v) e 70% de etanol (10% p/v), respectivamente. Todas as amostras de extrato foram armazenadas a 4 °C até serem usadas. Uma etapa adicional de liofilização foi usada para formulação cosmética. O peso do extrato liofilizado comparado ao estado de extrato líquido do chá pu'er ou <i>C. longa</i> L. foi de 7,4% ou 1,2%, respectivamente. O pó liofilizado de <i>C. longa</i> L. foi diluído para um volume correspondente à mesma taxa de rendimento do chá pu'er (7,4%) em etanol a 70% antes de ser usado na preparação cosmética enquanto o chá pu'er foi usado como um pó liofilizado.</p>	<p>O extrato de chá pu'er melhorou o fator de proteção solar valor do 2-etil-hexil metoxicinamato (um composto de protetor solar sintético) em 46% e mostrou uma alta capacidade antioxidante que poderia ajudar a pele a se recuperar de danos fotoinduzidos. O extrato de <i>C. longa</i> L. também mostrou um potencial para proteger a pele de danos induzidos pela luz azul porque não só teve um pico máximo de absorção na faixa de luz azul, mas também protegeu os fibroblastos humanos de danos induzidos pela luz azul. A adição de ambos os extratos mudou o comprimento de onda crítico do 2-etil-hexil metoxicinamato de 350 nm para 386 nm, conferindo-lhe uma característica de amplo espectro. Assim, o chá pu'er e os extratos de <i>C. longa</i> L. podem aumentar a capacidade de fotoproteção dos protetores solares sintéticos.</p>

<p>HARSOJUWONO, Bambang Admadi; SATRIAWAN, I. Ketut; MULYANI, Sri. (2023).</p>	<p>The antiaging cream characteristics from extract of turmeric (<i>Curcuma domestica</i> Val.) rhizome and tamarind (<i>Tamarindus indica</i> L.) leaves.</p>	<p>Extrato de creme de cúrcuma e folha de tamarindo é um dos cosméticos feitos com ingredientes naturais que tem potencial para substituir os cosméticos de base química. Esse estudo tem como objetivo determinar o valor do equilíbrio hidrofílico-lipofílico (HLB) e o tipo de perfume para obter o creme com a melhor característica; uma mistura de extrato de rizoma de cúrcuma e folhas de tamarindo utilizada na produção de creme antienvhecimento e sua aplicação. O experimento usou delineamento de blocos randomizados com tratamento HLB: 9, 10, 11 e o tipo de perfume: 1,5% jasmim, 2% chamanhe, 2% rosa, enquanto o tratamento misto de extratos de cúrcuma e tamarindo foi usado com a concentração de 0, 1, 2, 3, 4, 5%. A aplicação do creme em experimentos animais, usando 36 ratos wistar (<i>Rattus norvegicus</i>), tratados sem creme, untados com creme placebo, untados com creme de uma mistura de folhas de tamarindo e extratos de cúrcuma durante 4 semanas, todos os grupos de ratos receberam exposição crônica de raios UV-B 840 mJ/cm.</p>	<p>Os resultados mostraram que o tipo de perfume teve um efeito significativo na dispersão, mas HLB e o tipo de perfume teve um efeito significativo na aceitação geral. O creme HLB 10 em todos os tipos de perfumes, mostrou as melhores características de creme. O menor valor de IC50 anticollagenase foi obtido no creme com uma concentração de 5% de extrato de cúrcuma e folhas de tamarindo, valor de IC50: 0,36 g/ml. A aplicação de uma mistura cremosa de extrato de rizoma de cúrcuma e folhas de tamarindo com uma concentração de 5% teve um efeito significativo na diminuição da expressão de MMP-1 até 12,147+2,380 µg/ml e aumentou a quantidade de colágeno em 23,67% na pele de ratos wistar.</p>
<p>Messire, G.; Serreau, R.; Berteina-Raboin, S., (2023).</p>	<p>Antioxidant Effects of Catechins (EGCG), Andrographolide, and Curcuminoids Compounds for Skin Protection, Cosmetics, and Dermatological Uses: An Update</p>	<p>Neste trabalho, optou-se por destacar as principais moléculas naturais extraídas da <i>Camellia sinensis</i>, <i>Andrographis paniculata</i> e <i>Curcuma longa</i> que contêm atividades antioxidantes de interesse para proteção da pele. Estas plantas são geralmente utilizadas como bebidas para <i>Camellia sinensis</i> (árvore do chá), como suplementos dietéticos, ou como especiarias. Em relação à cúrcuma, tendo em vista as poucas publicações que questionam sua eficácia, foi verificado suas atividades anti-inflamatórias e antioxidantes <i>in vitro</i> e depois <i>in vivo</i>.</p>	<p>Parece essencial perseverar, por um lado, na compreensão de seus vários mecanismos de ação e, por outro, no estudo de possíveis sinergias entre os compostos presentes na planta. Esta revisão da literatura, que não revela nenhuma toxicidade particular desses compostos, permite vislumbrar mais pesquisas sobre as dosagens necessárias para maximizar a eficácia e sobre os estudos e potenciais modulações de fármacos que precisam ser realizados para melhorar a penetração na pele. Da mesma forma, ainda é preciso encontrar soluções para limitar a instabilidade dessas várias moléculas.</p>
<p>Kusumorini, Nindya, and Abdul Karim Zulkarnain. (2024).</p>	<p>Formulation of a Lotion with Ethanol Extract of <i>Curcuma mangga</i> Val. as a UV B Sunscreen and Activity Test by UV-Vis Spectrophotometry.</p>	<p>A <i>Temu mango</i> (<i>Curcuma mangga</i> Val.) é uma planta rizoma nativa da Indonésia que contém compostos antioxidantes curcuminóides e flavonóides. Acredita-se que esses compostos atuem como protetores de luz UV, especialmente UVB. Neste estudo, foi realizado um teste qualitativo do conteúdo de compostos em <i>Temu mango</i> seguida de formulação e teste de atividade de água em óleo (A/O), loção de proteção solar de <i>Temu mango in vitro</i>. A otimização da formulação de loção A/O foi realizada usando o software Design Expert®(DE) versão 9.0.4.1 com o método <i>Simplex Lattice Design</i>. O software DE obteve 13 execuções da fórmula sem loção e continuaram testando a propriedade física para determinar a fórmula ideal. A fórmula ideal de loção A/O prevista pelo software DE foi testada pela estabilidade física por mais de 4 semanas; e o teste de FPS, porcentagem de pigmentação e porcentagem de eritema foram determinados por espectrofotometria UV-Vis.</p>	<p>O extrato de etanol da <i>Temu mango</i> contém compostos ativos que podem ser usados para preparar um protetor solar UV-B com um valor de FPS de 16,62. Além disso, o valor de FPS está incluído na categoria de proteção moderada, de acordo com os padrões da FDA (15-30 FPS); o valor de FPS atendeu ao valor recomendado em países tropicais, como a Indonésia. A formulação do extrato de etanol da <i>Temu mango</i> na preparação da loção A/O foi de 3% de concentração de extrato, 5% de álcool etílico, 7% de cera alba, 7% de glicerina, 40% de óleo mineral, 0,2% de metil parabeno, 0,1% de propil parabeno e 7% de span 80, o que rendeu um valor de FPS de 15,06 ± 0,39, 10,41% de pigmentação, 10,95% de eritema, bem como proteção moderada de acordo com os padrões da FDA.</p>

<p>Narwaria, Avinash., <i>et al.</i> (2024).</p>	<p>Preparation, evaluation, and in vitro studies of sustained-release topical hydrogel of <i>Curcuma longa</i> L. targeting skin disorders</p>	<p>Este estudo teve como objetivo formular e otimizar um hidrogel tópico de liberação sustentada à base de ervas para melhorar a saúde da pele. Neste estudo, o extrato metanólico de <i>Curcuma longa</i> (CE) foi adquirido e avaliado para uma ampla gama de atividades. O extrato foi submetido à triagem qualitativa e quantitativa de fitoconstituintes. Após testes confirmatórios e desenvolvimento de método, um hidrogel de liberação sustentada contendo CE foi formulado. Ele incorpora Sepimax Zen™, um polímero cruzado de poliacrilato amplamente utilizado, conhecido por suas propriedades espessantes e estabilizantes. O mentol serve como um intensificador de penetração, melhorando a administração do medicamento e fornecendo um aroma refrescante. O propilenoglicol (PG) e o isopropil miristato (IPM) melhoram a solubilidade da curcumina e a penetração na pele. A trietanolamina (TEA) mantém o pH da formulação para uso cosmético. Esta formulação oferece clareza, textura aveludada e compatibilidade com várias substâncias, tornando-a adequada para aplicações dermatológicas.</p>	<p>O estudo conduziu uma análise abrangente do extrato metanólico de <i>Curcuma longa</i> (CE), abrangendo identificação qualitativa de fenóis, glicosídeos, taninos e alcalóides, e uma avaliação quantitativa de curcuminóides. O hidrogel também exibiu capacidades de proteção solar, junto com eficácia de cicatrização de feridas comparável ao extrato puro. No geral, esta pesquisa marca um significativo avanço no desenvolvimento de um hidrogel tópico de liberação sustentada infundido com CE, prometendo uma abordagem holística para abordar várias doenças de pele ao aumentar a adesão do paciente. A combinação de CE e o gel hidratante apresenta uma solução potente para diversos problemas de pele, destacando a sinergia entre remédios naturais e sistemas de entrega modernos no avanço da dermatologia sem efeitos adversos.</p>
<p>Selma Beganovic, Christoph Wittmann (2024).</p>	<p>Medical properties, market potential, and microbial production of golden polyketide curcumin for food, biomedical, and cosmetic applications</p>	<p>O cultivo da cúrcuma levanta preocupações ambientais, pois as plantas ocupam terras agrícolas valiosas e exigem irrigação intensiva, o que pode levar à escassez de água em áreas áridas. Neste trabalho, após atualizar as aplicações e o potencial de mercado da curcumina, novas estratégias foram revisadas para aproveitar a biologia sintética e a engenharia metabólica de sistemas para criar fábricas de células microbianas para síntese de curcumina.</p>	<p>Esforços recentes levaram a estirpes microbianas que produzem o polipeptídeo vegetal curcumina na escala de miligramas por meio de vias heterólogas simplificadas. Vários desafios devem ser enfrentados para desbloquear todo o potencial da produção de curcumina microbiana e aproveitar os benefícios da curcumina para a indústria, saúde e meio ambiente. Para melhorar os fatores econômicos, as cepas microbianas e os processos de fermentação devem ser ainda mais otimizados para atingir maiores rendimentos de curcumina e maior pureza, minimizando subprodutos e resíduos. Além disso, o processamento posterior da curcumina, que é convencionalmente extraído do caldo de células total usando solventes polares, pode ser de interesse para otimização. Essas conquistas podem ser cruciais para atingir uma produção escalável de curcumina com pegadas de carbono atraentes e níveis de consumo de recursos.</p>
<p>FIRMANSYAH, Deni et al. (2025).</p>	<p><i>Curcuma longa</i> L. (<i>Zingiberaceae</i>) extract protects against epithelial damage and reduces the expression of the microphthalmia-associated transcription factor in UVB-exposed Wistar rats.</p>	<p>O objetivo desse estudo é explorar o papel do extrato de <i>C. longa</i> (EECL) na melanogênese e na expressão do fator de transcrição associado à microftalmia (MITF) em ratos Wistar expostos aos raios UVB. Os ratos foram aleatoriamente divididos em seis grupos: o controle normal (sem exposição a UVB, sem tratamento); o controle negativo (exposto a UVB, tratado com veículo em gel); o controle positivo (exposto a UVB, tratado com ácido fólico em veículo em gel); e 3 grupos de tratamento de doses de EECL de 2%; 4%; 8% em veículo de gel. A macroscopia, imuno-histoquímica e histopatologia da pele do animal foram avaliadas.</p>	<p>O extrato de <i>Curcuma longa</i> revelou sua atividade na redução da gravidade do eritema e abrasão epitelial causada pela radiação UVB. Ele também reduz a melanogênese, inibe a inflamação e o dano epitelial e diminui a expressão de MITF. Está confirmado que o extrato de <i>Curcuma longa</i> é um potencial candidato para um produto de cuidados com a pele, porém mais estudos clínicos são necessários para verificar sua eficácia e segurança.</p>

Quadro 1- Apresenta a seleção dos artigos em ordem cronológica usados para a construção da referida revisão bibliográfica sobre o tema proposto.

A exposição solar oferece vantagens à saúde. Por outro lado, a exposição excessiva pode ocasionar riscos, incluindo o desenvolvimento de câncer de pele e danos ao envelhecimento cutâneo. A proteção solar tornou-se uma prática fundamental, com produtos que empregam filtros químicos e físicos. A busca por protetores solares mais seguros e eficazes conduziu à exploração da biodiversidade brasileira por substâncias bioativas naturais que possuem em sua composição metabólitos secundários importantes e capazes de conferir potencial fotoprotetor e antioxidante para essas aplicações.

É inegável como os ativos sintéticos contribuíram para a eficiência e melhoria dos produtos em setores alimentícios e cosméticos, por exemplo. No entanto, a necessidade de substituição total ou parcial por substâncias naturais se tornou uma tendência de mercado. Além disso, retornam-se os costumes tradicionais do uso da biodiversidade com fins medicinais.

Nesse contexto, a curcumina, encontrada no açafrão, é um composto polifenólico multifuncional que apresenta propriedades farmacológicas diversas, incluindo ação fotoprotetora. Sua composição química diversificada, incluindo os curcuminoides, demonstra potencial frente à radiação ultravioleta, o que tem despertado interesse na sua aplicação em formulações cosméticas para proteção solar.

A revisão integrativa abrangeu estudos entre os anos de 2011 e 2024, explorando o uso da cúrcuma na fotoproteção de formulações cosméticas. A busca sistemática dessas informações, destaca a importância crescente do uso de substâncias naturais na indústria cosmética, particularmente no desenvolvimento de produtos para proteção solar.

Esta revisão oferece uma visão abrangente sobre a aplicação de bioativos naturais, especialmente a curcumina, na proteção solar em cosméticos, destacando sua relevância e potencialidades na criação de formulações mais seguras e eficazes para os cuidados com a pele.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica possibilitou o conhecimento potencial da cúrcuma longa em relação às suas características e propriedades biológicas para uso como ingrediente natural em formulações cosméticas, promovendo assim fator de proteção UV. Diante dessa temática, é possível destacar o alto valor agregado desse recurso natural, abundante em nosso território nacional, que até um tempo atrás destacava-se apenas no valor nutricional, muito empregado na culinária e, partir da exploração de suas importantes propriedades biológicas, pode ser foco atual de investigações no setor farmacêutico para uso em cosméticos e medicamentos com caráter antioxidante e anti-inflamatório, relevantes.

Embora ainda seja um campo de pesquisa novo e pouco explorado, a adição desse bioativo em formulações cosméticas apresentam resultados satisfatórios quando relacionado ao seu poder de fotoproteção.

A incorporação desse bioativo natural nas formulações visa agregar valor e potencialidades às características do produto, como também na nova tendência de mercado, em substituir os materiais sintéticos por materiais naturais nas formulações cosméticas fotoprotetoras. Tendo em vista que, além de serem naturais, oriundos de fontes renováveis, são sustentáveis, viáveis e seguros para serem empregados na área da saúde.

Os estudos apresentados aqui, demonstraram consistentemente o potencial da curcumina em produtos cosméticos fotoprotetores, abordando os vários estudos e comprovando a eficácia dessa substância na prevenção do câncer de pele. Todos esses trabalhos destacam a utilização de recursos naturais e sustentáveis no desenvolvimento de formulações químicas promissoras.

REFERÊNCIAS

Adusumilli, N.C., Mordorski, B., Nosanchuk, J., Friedman, J.M. and Friedman, A.J. **Curcumin nanoparticles as a photoprotective adjuvant**. *Exp Dermatol*, 30: 705-709. 2021.

Aguiar, Marcelle, and Priscilla H.G.S. Novelli. **“DESENVOLVIMENTO de UMA FORMULAÇÃO COSMÉTICA ANTIOXIDANTE E FOTOPROTETORA À BASE de CURCUMINA.”** *Perspectivas Da Ciência E Tecnologia*, vol. 12, 30 Apr. 2020, <https://doi.org/10.22407/1984-5693.2020.v12.p.24-39>.

Akaberi M, Sahebkar A, Emami SA. **Turmeric and curcumin: from traditional to modern medicine**. In *Studies on Biomarkers and New Targets in Aging Research in Iran: Focus on Turmeric and Curcumin*. Edited by Guest PC. Springer International Publishing; 2021.

Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC). **Produtos naturais impulsionam cuidado com pele e cabelo**. 2019.

Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos **Empresas de cosméticos naturais saltam no país e miram internacionalização de marcas**. 2022.

Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (SCTIE), Departamento de Assistência Farmacêutica (DAF). **Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse para o SUS (RENISUS)**; fev/2009.

BHALKE, R. D. et al. **A facile approach to fabrication and characterization of novel herbal microemulsion-based UV shielding cream**. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 6, p. 1-10, 2020.

Cho, B. O., Che, D. N., Shin, J. Y., Kang, H. J., Kim, S. J., Choi, J., Jang, S. I. **Photoprotective properties of combined extracts from *Diospyros lotus* leaves and *Curcuma longa* rhizomes against chronic UVB-induced photodamage**. *Journal of Food Biochemistry*. 2018.

DALLA, Evdokia *et al.* **Formulation, Characterization and Evaluation of Innovative O/W Emulsions Containing Curcumin Derivatives with Enhanced Antioxidant Properties**. *Antioxidants*, v. 11, n. 11, p. 2271, 2022.

- DE JESUS SILVA, Jussara *et al.* **Desenvolvimento e avaliação fotoprotetora, in vitro, de formulações de mistura curcuminóide e chalconas estruturalmente relacionadas.** *Scientia Plena*, v. 18, n. 10, 2022.
- Di Lorenzo, R., Grumetto, L., Sacchi, A., Laneri, S., & Dini, I. **Dermocosmetic evaluation of a nutraceutical formulation based on *Curcuma*.** *Phytotherapy Research*, 37(5), 1900–1910. 2023.
- Dini, I., Izzo, L., Graziani, G., & Ritieni, A. **The nutraceutical properties of “pizza Napoletana marinara TSG” a traditional food rich in bioaccessible antioxidants.** *Antioxidants*, 10(3), 495. 2021.
- Dosoky, N., & Setzer, W. **Chemical composition and biological activities of essential oils of curcuma species.** *Nutrients*. 2018. 10(9), 10–17. <https://doi.org/10.3390/nu10091196>
- DOS SANTOS, Carolina de Mello Souza; DE SOUZA, Priscilla Henriques Groetaers. **Avaliação da atividade fotoprotetora da curcumina.** *Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia-ISSN: 1984-5693*, v. 9, p. 26-45, 2017.
- FILHO, ABC; SOUZA, RJ; BRAZ, LT; TAVARES, M. **Cúrcuma: planta medicinal, condimentar e de outros usos potenciais.** *Ciência Rural*, 30(1), 171-175, 2000.
- FIRMANSYAH, Deni *et al.* ***Curcuma longa* L.(Zingiberaceae) extract protects against epithelial damage and reduces the expression of the microphthalmia-associated transcription factor in UVB-exposed Wistar rats.** *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*, v. 13, n. 3, p. 695-704, 2025.
- GIRALDO, JCM; ATEHORTÚA, L; MEJÍA, MAP. **Foto-protección: mecanismos bioquímicos, punto de partida hacia mejores filtros solares.** *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*, 12(4), 272-281, 2014.
- Guimarães, Anabrisa, *et al.* **“ESSENTIAL OIL of Curcuma Longa L. RHIZOMES CHEMICAL COMPOSITION, YIELD VARIATION and STABILITY.”** *Química Nova*, vol. 43, no. 909-913, 2020.
- Hailun He, Anqi Li, Shiqin Li, Jie Tang, Li Li, Lidan Xiong. **Natural components in sunscreens: Topical formulations with sun protection factor (SPF).** *Biomedicine & Pharmacotherapy*. Volume 134. 2021, 111161, ISSN 0753-3322,
- HARSOJUWONO, Bambang Admadi; SATRIAWAN, I. Ketut; MULYANI, Sri. **The antiaging cream characteristics from extract of turmeric (*Curcuma domestica* Val.) rhizome and tamarind (*Tamarindus indica* L.) leaves.** 2023.
- Juang LJ, Wang BS, Tai HM, Hung WJ, Huang MH. **Simultaneous identification of eight sunscreen compounds in cosmetic products using high-performance liquid chromatography and capillary electrophoresis.** *J Food Drug Anal.* 2008 May;16(6):22-8.7.
- Kaur, C.D., Saraf, S. **Topical vesicular formulations of *Curcuma longa* extract on recuperating the ultraviolet radiation–damaged skin.** *Journal of Cosmetic Dermatology*, 10: 260-265. 2011.
- Kaur CD, Saraf S. **Photochemoprotective activity of alcoholic extract of *Camellia sinensis*.** *Int J Pharmacol* 2011; 7(3): 400–404.
- Kohli, K., Ali, J., Ansari, M. J., & Raheman, Z. **Curcumin: A natural anti inflammatory agent.** *Indian Journal of Pharmacology*, 37(3), 141. 2005.

Kosuga, M.; Kosuga, T.; Ando, N.; Muramatsu, N.; Kawai, M. **Topical and Cosmetic Preparations Containing Capsaicins, Sinapines, or Curcumines for Secretion Stimulation.** Japan Patent JP10120558A, 12 May 1998.

Kusumorini, Nindya, and Abdul Karim Zulkarnain. **“Formulation of a Lotion with Ethanol Extract of Curcuma mangga Val. as a UV B Sunscreen and Activity Test by UV-Vis Spectrophotometry.”** Indonesian Journal of Pharmacy/Majalah Farmasi Indonesia 35.3 (2024).

LI, Huaping *et al.* **Protective effect of curcumin against acute ultraviolet B irradiation-induced photo-damage.** Photochemistry and Photobiology, v. 92, n. 6, p. 808-815, 2016.

Messire, G.; Serreau, R.; Berteina-Raboin, S. **Antioxidant Effects of Catechins (EGCG), Andrographolide, and Curcuminoids Compounds for Skin Protection, Cosmetics, and Dermatological Uses: An Update.** Antioxidants 2023, 12, 1317.

M.S. Matsui, et al. **Non-sunscreen photoprotection: antioxidants add value to a sunscreen,** J. Investig. Dermatol. Symp. Proc. 14 (1) (2009) 56–59.

Murtinho DMB, Serra MES, Pineiro M. **Síntese de fotoprotetores e sua imobilização em poli(metacrilato de metilo): um projeto integrado de química orgânica, química de polímeros e fotoquímica.** QuimNova. 2010.

Narwaria, Avinash., *et al.* **Preparation, evaluation, and in vitro studies of sustained-release topical hydrogel of Curcuma longa L. targeting skin disorders.** International Journal of Ayurveda Research 5(2):p 94-107, Apr–Jun 2024.

NURHASNAWATI, HENNY., *et al.* **Study of Curcuma diversity from Central Java, Indonesia for sunscreen and antioxidant activity based on quantitative phytochemical analysis.** Biodiversitas Journal of Biological Diversity, v. 24, n. 12, 2023.

Parrado, C., Mascaraque, M., Gilaberte, Y., Juarranz, A., & Gonzalez, S. **Fernblock (polypodium leucotomos extract): Molecular mechanisms and pleiotropic effects in light-related skin conditions, photoaging and skin cancers, a review.** International Journal of Molecular Sciences, 17(7), 1026. 2016.

RAHMAN, M. *et al.* **Low cost home-made turmeric (hydro) gel: Preparation, rheology and prediction of safe period for using.** J Dermat Cosmetol, v. 3, n. 6, p. 145-150, 2019.

Sharifi-Rad J., *et al.*: **Turmeric and its major compound curcumin on health: bioactive effects and safety profiles for food, pharmaceutical, biotechnological and medicinal applications.** Front Pharmacol 2020.

Saraf S, Kaur CD. **Phytoconstituents as photoprotective novel cosmetic formulations.** Pharmacog Rev 2010; 4(7):1–11

SATRIAWAN, Anastasia Bakkara I. Ketut; MULYANI, Sri. **Stability of Emulsion Cream Extract Turmeric (Curcuma domestica Val.) in Various Concentration.** 2017.

Selma Beganovic, Christoph Wittmann, **Medical properties, market potential, and microbial production of golden polyketide curcumin for food, biomedical, and cosmetic applications,** Current Opinion in Biotechnology, Volume 87, 2024.

SIMÕES, C.M.O. *et al.* (Orgs.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6.ed. revisada e ampliada. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, 2017.

Signh Khasla KP, Tierra. **The Way of Ayurvedic Herbs**. Lotus Press: Twin Lakes, WI. 2008.

Skenderi G. **Herbal Vade Mecum**Rutherford. Herbacy Press: NJ. 2003.

SON, Doyeong., *et al.* **Photoprotection effect of Pu'er tea and Curcuma longa L. extracts against UV and blue lights**. Journal of Applied Biological Chemistry, v. 66, p. 106-113, 2023.

SOUSA, R. G., *et al.* **Incremento da atividade fotoprotetora e antioxidante de cosméticos contendo extratos vegetais da Caatinga**. Brazilian Journal of Natural Sciences, v. 3, n.1, 2020.

Tiwari, R., Singh, I., Gupta, M., Singh, L. P., & Tiwari, G. **Formulation and Evaluation of Herbal Sunscreens: An Assessment Towards Skin Protection from Ultraviolet Radiation**. 2022.

Vaughn AR., Branum A., Sivamani RK. **Effects of Turmeric (Curcuma longa) on Skin Health: A Systematic Review of the Clinical Evidence**. Phytother Res. 2016.

ZAMARIOLI, CM; MARTINS, RM; CARVALHO, EC; FREITAS, LA. **P.Nanoparticles containing curcuminoids(Curcuma longa): development of topical delivery formulation**. Revista Brasileira de Farmacognosia, 25(1), 53-60,2015.

ZHENG, Yating *et al.* **Antiaging effect of Curcuma longa L. essential oil on ultraviolet-irradiated skin**. Microchemical Journal, v. 154, p. 104608, 2020.