

**Fotoprotetores Naturais: Uma Alternativa Eficaz Na Prevenção Do Melasma.**

Natural Sunscreens: An Effective Alternative for Preventing Melasma.

---

**Andre Luiz de Freitas Silva**

Graduando curso de Estética e Cosmética do Centro Universitário São José

**Waino Guedes da Silva**

Especialista em Desenvolvimento de Cosméticos e docente do Centro Universitário São José

**Jôse Maria Leite da Silva**

Mestre em Desenvolvimento Local e docente do Centro Universitário São José, Doutoranda no Instituto Militar de Engenharia

## RESUMO

O uso de cosméticos naturais tem se destacado como uma alternativa eficaz na prevenção e tratamento do melasma, que são manchas escuras na pele caracterizadas por condições dermatológicas comumente observada em mulheres férteis. O estudo ressalta que a crescente demanda por produtos naturais e orgânicos é impulsionada pela conscientização dos consumidores sobre as ameaças impostas pelos agentes químicos sintéticos, bem como pelo desejo de soluções mais sustentáveis e seguras. Para atender essa nova tendência, ingredientes como Ginkgo biloba, própolis e extratos vegetais (como o aloe vera e chá verde) são apresentados com grande potencial graças às suas expressivas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e fotoprotetoras. Este trabalho tem como objetivo investigar a eficácia dos fotoprotetores naturais na prevenção e tratamento do melasma. Apesar de enfrentar desafios como serem percebidos como menos eficazes do que produtos sintéticos e terem custos de produção mais altos descobriu-se que os ingredientes naturais do protetor solar oferecem proteção significativa contra danos da radiação UV. Além disso, combiná-los com filtros químicos pode aumentar sua eficácia. Dessa forma, conclui-se que os protetores solares naturais não apenas representam uma alternativa eficaz para o tratamento do melasma, mas também contribuem para a sustentabilidade ambiental e promovem um estilo de vida mais saudável. Mais investimentos em pesquisa e o desenvolvimento de formulações mais acessíveis são essenciais para aumentar a aceitação e o uso desses produtos.

**Palavras-chave:** melasma, fotoprotetores naturais, cosméticos orgânicos, proteção solar, ingredientes naturais.

## ABSTRACT

The use of natural cosmetics has emerged as an effective alternative in the prevention and treatment of melasma, which are dark spots on the skin characterized by dermatological conditions commonly observed in fertile women. The study highlights that the growing demand for natural and organic products is driven by consumer awareness of the threats posed by synthetic chemical agents, as well as by the desire for more sustainable and safe solutions. To meet this new trend, ingredients such as Ginkgo biloba, propolis and plant extracts (such as aloe vera and green tea) are presented with great potential due to their expressive antioxidant, anti-inflammatory and photoprotective properties. This study aims to investigate the effectiveness of natural photoprotectors in the prevention and treatment of melasma. Despite facing challenges such as being perceived as less effective than synthetic products and having higher production costs, it was found that natural sunscreen ingredients offer significant protection against UV radiation damage. In addition, combining them with chemical filters can increase their effectiveness. Thus, it can be concluded that natural sunscreens not only represent an effective alternative for the treatment of melasma, but also contribute to environmental sustainability and promote a healthier lifestyle. More investment in research and the development of more accessible formulations are essential to increase the acceptance and use of these products.

**Keywords:** melasma, natural photoprotectors, organic cosmetics, sun protection, natural ingredients.

## INTRODUÇÃO

Com o avanço da industrialização no século XIX, a indústria de cosméticos passou por uma transformação significativa. Os cosméticos sintéticos começaram a ganhar popularidade devido à sua produção em massa, custo mais baixo e maior prazo de validade. Ingredientes químicos, como conservantes e fragrâncias artificiais, tornaram-se comuns nas formulações, permitindo a criação de uma vasta gama de produtos de beleza acessíveis a um público mais amplo. No entanto, esse progresso veio com preocupações crescentes sobre os potenciais efeitos adversos dos ingredientes sintéticos na saúde humana e no meio ambiente (Jones, 2019).

Nas últimas décadas, houve um ressurgimento do interesse por cosméticos naturais e orgânicos. Esse movimento é impulsionado por uma maior conscientização dos consumidores sobre os possíveis riscos associados aos produtos químicos sintéticos e um desejo crescente por alternativas mais seguras e sustentáveis. A demanda por transparência e autenticidade nas formulações levou ao desenvolvimento de produtos que priorizam ingredientes de origem natural, muitas vezes obtidos de forma ética e sustentável. Essa tendência reflete uma mudança cultural em direção a um estilo de vida mais saudável e consciente, onde os consumidores estão mais atentos às escolhas que fazem em relação aos produtos que utilizam em seus corpos (Taylor, 2018).

Este trabalho tem como objetivo investigar a eficácia dos fotoprotetores naturais na prevenção e tratamento do melasma. Serão abordadas a caracterização do melasma, os fotoprotetores naturais e orgânicos, os ingredientes naturais utilizados como fotoprotetores e a ação desses fotoprotetores na prevenção e tratamento do melasma.

O melasma é uma condição dermatológica comum que afeta muitas pessoas, causando manchas escuras na pele e impactando a autoestima e a qualidade de vida dos pacientes. Embora existam vários tratamentos disponíveis, muitos contêm produtos químicos que podem causar irritação ou efeitos colaterais indesejados. Pesquisar sobre fotoprotetores naturais é importante, para fornecer opções mais seguras e naturais para prevenir e tratar o melasma. Isso contribui com alternativas de cuidado da pele eficaz e menos prejudicial. Além disso, a utilização de ingredientes naturais pode promover a sustentabilidade e a utilização dos recursos naturais, beneficiando tanto a saúde humana como o ambiente (Miot et al., 2009).

## Desenvolvimento

### Entendendo o que é melasma

O melasma é uma doença dermatológica, uma hipermelanose que apresenta contornos irregulares e nítidos, formado por máculas em tom acastanhado, e que surge em áreas que ficam excessivamente expostas ao sol. Pode ser diagnosticado com exame clínico, e frequentemente poderá reaparecer no paciente. Basicamente, para melhor

compreensão pode-se traduzir da seguinte forma: ocorrência da deposição em grande quantidade de melanina, a proteína responsável pela coloração da pele humana. Esse acúmulo de melanina resulta em manchas acastanhadas mais escuras na pele, geralmente da face (Miot et al., 2009).

A maioria dos pacientes com melasma são de origem oriental e hispânica, e em sua grande parte mulheres em idade fértil. Homens somam apenas 10% dos casos diagnosticados de melasma. Existem dois padrões de melasma da face que são descritos nas pesquisas encontradas sobre a doença: centrofacial e malar. O primeiro acontece na região bucal, labial, frontal, supralabial e mentoniana. O segundo ocorre em regiões zigomáticas. Não se pode afirmar um fator exclusivo como causador do melasma, porém são apontados alguns que influenciam seu surgimento, como genética, gravidez, cosméticos, endocrinopatias, medicamentos anticonvulsão, exposição à radiação solar, entre outros. Destes, o fator genético e a exposição ao sol têm se apresentado mais propensos ao surgimento das manchas na pele (Miot et al., 2009).

Destacado como um dos principais motivos que levam as pessoas a procurar tratamento dermatológico, o Melasma contribui de maneira negativa na saúde psicológica do paciente, que mesmo sendo orientado sobre sua natureza benigna e comum, costuma ficar muito preocupado e assíduo na busca por medicamentos e cosméticos que possam ajudar no tratamento. Pode ser comum o paciente se privar inclusive de seu convívio social por conta das manchas, e acredita-se que é importante observar mudanças psicocomportamentais nos pacientes também (Steiner et al., 2009).

Uma grande queixa das pacientes é o fato de que o tratamento nunca é 100% efetivo, uma vez que a recorrência das manchas é inevitável, e não existem aplicações que possam, por exemplo, clarear sua coloração e reduzir a aparência. Não existem sintomas, uma vez que o Melasma é uma doença dermatológica, sendo identificada clinicamente pela verificação das manchas surgidas na pele da paciente e suas características. Para o diagnóstico é feita uma análise do histórico familiar e pessoal da paciente, considerando sua rotina com uso de contraceptivos, gestações, reposição hormonal e também hábitos de exposição ao sol. Essa análise permite que não seja confundido o Melasma com outras doenças inflamatórias que também causam manchas no rosto, como dermatite e eczema, por exemplo (Steiner et al., 2009).

### **Fotoprotetores Naturais e Orgânicos**

O Brasil vem recebendo cada vez mais demanda por fotoprotetores naturais e orgânicos devido à crescente preocupação com o impacto do meio ambiente e da saúde humana no meio ambiente. Protetores solares são cosméticos que protegem você do sol, mas os filtros solares convencionais contêm produtos químicos que são prejudiciais à pele. O mercado de cosméticos orgânicos no Brasil, conforme estudos da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos – ABIHPEC, cresceu 20% ao ano, para R\$ 3,5 bilhões em 2023 (Abihpec, 2024).

Fotoprotetores naturais e orgânicos que possuem propriedades físicas que oferecem proteção contra os raios ultravioleta UV. A pele fica protegida por esses elementos, que refletem e dispersam os raios solares. Além disso, muitos desses produtos contêm extratos vegetais, incluindo aloe vera, chá verde e calêndula, que possuem propriedades antiinflamatórias e antioxidantes, para cuidados extras com a pele. O uso regular desses ingredientes pode reduzir significativamente a probabilidade de danos à pele causados pela exposição ao sol (Santos, 2021).

Os protetores solares naturais e orgânicos brasileiros enfrentam muitos obstáculos. Um dos principais desafios é a percepção de que a eficácia dos filtros solares é inferior à dos convencionais. Os raios ultravioleta ainda são uma preocupação para muitos consumidores. O custo de produção e o preço final dos produtos são outro grande problema (Ribeiro et al. 2024). Os protetores solares naturais e orgânicos costumam ser mais baratos porque usam ingredientes melhores e são feitos com processos de fabricação mais complexos. Por conta disso, ficam restritos a grande parte dos brasileiros. O protetor solar orgânico custa em média 30% mais que o protetor solar convencional (Moura, 2020).

Os fotoprotetores orgânicos e naturais são um substituto sustentável e potente da proteção solar, com benefícios adicionais para a pele. Acho uma boa ideia usar no Brasil, mas não é barato, então não é barato. Campanhas educativas e redução dos custos de produção podem incentivar a utilização destes produtos, resultando em última análise numa proteção solar mais segura e mais ecológica (Moura, 2020).

### **Eficácia dos fotoprotetores naturais no tratamento e prevenção do melasma**

A prática de utilizar plantas com propriedades benéficas para a saúde humana é tão antiga quanto a própria presença do homem na Terra. Estudos sobre as tradições culturais dos povos e pesquisas em campos como a antropologia, paleontologia e arqueologia mostram que nossos ancestrais já usavam ervas medicinais no tratamento de doenças. Existe uma tendência global na incorporação desses extratos vegetais em formulações cosméticas fotoprotetoras. Isso ocorre porque muitas pessoas buscam alternativas mais eficientes e menos agressivas à natureza quando se trata da proteção solar (Souza, 2016).

Ginkgo biloba L. é uma árvore nativa do Japão, China e Coreia. Seus metabólitos secundários são encontrados principalmente em suas folhas, com os principais ingredientes ativos classificados em cinco grupos: terpenos como diterpenos (ginkgolídeos), sesquiterpenoides (bilobalídeos), triterpenos e poliprenóis; flavonoides incluindo flavonas, flavonóis e 30 biflavonoides; hidrocarbonetos de cadeia longa; compostos de ácido anacárdico (ácidos gíngólicos) e compostos nitrogenados de baixo peso molecular. O extrato seco padronizado de folhas de Ginkgo biloba para uso herbal (patenteado como Egb761) contém flavonoides, proantocianidinas e lactonas terpênicas, além de ácidos carboxílicos e de catequinas. Devido à sua alta concentração de flavonoides, o extrato da planta Ginkgo biloba L. tem sido utilizado em formulações cosméticas com propriedades antienvhecimento e fotoprotetoras. Estudos indicam que

esse extrato é capaz de aumentar a síntese do colágeno e proteger contra os danos resultantes da radiação ultravioleta por meio de suas qualidades antioxidantes (Balogh, 2011; Souza, 2016).

Balogh (2011) demonstrou em seus estudos que o extrato de *Ginkgo biloba* L., quando utilizado isoladamente, apresenta baixo valor de Fator de Proteção Solar, em torno de 0,37. Porém, sua capacidade fotoprotetora foi potencializada quando combinada com um filtro químico. Por outro lado, nenhum efeito sinérgico entre *Ginkgo biloba* L. e extratos de chá verde na proteção da pele contra danos causados pela radiação foi relatado por Dal'Belo (2008). Esta constatação também ficou evidente no estudo de Pinto et al. (2013), que afirma que apesar de ter taxas de absorção insignificantes por si só, o extrato de *Ginkgo biloba* pode ser utilizado positivamente como adjuvante na proteção solar, pois auxilia os filtros sintéticos a atingir melhor atividade de fotoproteção nas formulações (Souza, 2016).

O própolis tem sido amplamente utilizado na medicina popular desde pelo menos 300 a.C. No entanto, seu uso ganhou popularidade principalmente na medicina alternativa a partir da década de 1980 e esse uso aumentou significativamente. As formas farmacêuticas mais comuns para uso do extrato de própolis são como spray ou diluído em água, que pode ser adicionado a alimentos (como doces), produtos de higiene pessoal (xampu, sabonete e pasta de dente), com atividades também sendo observadas em dermocosméticos (Pinto et al., 2013).

Os tipos de própolis demonstram variações em sua composição química devido a misturas naturais de substâncias. Devido à sua composição química, a própolis verde tem a capacidade de absorver radiação ultravioleta e pode ser utilizada em formulações para efeitos fotoprotetores aprimorados. A própolis verde e a vermelha foram comparadas, com a verde demonstrando maior absorção de radiação UV, bem como um maior fator de proteção solar (FPS) quando incorporada em formulações do que a própolis vermelha. De acordo com os autores, essas diferenças podem resultar de variações na composição química ou interações fauna/flora vegetal em diferentes regiões (Souza, 2016).

Pesquisas sobre compostos derivados de plantas terrestres para proteção solar têm atraído atenção significativa devido ao seu potencial em biotecnologia. Estudos como os de Parrado et al. (2016) destacaram os efeitos fotoprotetores de extratos de plantas terrestres, como *Polypodium leucotomos* (PLE), uma samambaia tropical que atua como um potente antioxidante e ajuda a mitigar danos induzidos por UV, incluindo danos ao DNA e inibição da fotossensibilização. Além disso, plantas encontradas em regiões como o Vale Zongo da Bolívia têm sido estudadas por suas propriedades fotoprotetoras e capacidades antioxidantes, com espécies como *Fuchsia boliviana*, *Baccharis pentlandii*, *Rubus floribundus* e *Brachyotum microdon* se destacando (Ibáñez-Calero; Afonso, 2019).

Outros estudos investigam o potencial de plantas como *Carpobrotus edulis* L. e *Melissa officinalis* na fotoproteção tópica. O extrato de *Carpobrotus edulis* L. mostrou um forte efeito fotoprotetor, enquanto o extrato de erva-cidreira (LBE) demonstrou reduzir a produção de radicais livres, diminuir danos ao DNA e promover a melanogênese, demonstrando seu potencial como um ingrediente oral ou tópico para fins de proteção solar. Musgos

da Amazônia, como *Holomitriopsis laevifolia* e *Leucobryum* sp., também foram estudados por sua atividade fotoprotetora contra radiação UVA e UVB, indicando seu potencial para aplicações cosméticas e dermatológicas. Além disso, extratos vegetais de *Sechium edule*, *Phyllanthus orbicularis* e *Sechium edule* estão sendo investigados devido aos seus efeitos fotoprotetores observados.

Estudos de Tamayo et al. (2018) demonstraram que extratos como *Carpobrotus edulis* L., *Holomitriopsis laevifolia* e *Leucobryum* sp., constatado que os extratos específicos têm a capacidade de prevenir danos oxidativos, além de reduzir a produção de espécies reativas de oxigênio e proteger contra possíveis danos ao DNA causados pela exposição aos raios UV. Isso indica o potencial dos extratos para oferecer fotoproteção eficaz. Além disso, compostos específicos como o polissacarídeo *Lycium barbarum* (LBP) e acetil zingerona (AZ), incluem atividades protetoras da pele frente à radiação solar UVB através da atenuação do dano celular induzido pelo sol bem como na diminuição das marcas genéticas associadas com fotoenvelhecimento pigmentar (Chaudhuri et al., 2020).

Os protetores contra danos induzidos por UVB foram avaliados em derivados de glucosinato da espuma do prado e extrato das folhas de *L. chinensis*. Ambas as substâncias apresentam atividade na redução dos danos ao DNA, prevenindo o fotoenvelhecimento cortado causado e minimizando a instalação celular pela exposição à radiação UVB, revelando seu potencial terapêutico para tratamentos dermatológicos (Carpenter et al., 2018; Thiesen et al., 2017).

Alguns estudos como Vega et al. (2017) também destacam o potencial de ingredientes como a bixina, encontrada no urucum, para proteger contra danos à pele induzidos por UV com efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios. A pesquisa também abrange o desenvolvimento de formulações encapsuladas para aumentar a estabilidade e a eficácia de compostos como a curcumina, bem como explorar agentes fotoquimiotetores como o ácido p-cumárico e a benzofenona-4 em combinação com fluoroquinolonas (Alam et al., 2018; Farrar et al., 2018).

Dessa forma, compostos derivados de plantas oferecem uma fonte promissora de ativos para fotoproteção, com estudos demonstrando uma ampla gama de efeitos benéficos, incluindo atividade antioxidante, proteção contra danos ao DNA, prevenção do fotoenvelhecimento e redução da influência causada por UV. Essas descobertas ressaltam o potencial desses compostos como alternativas naturais e sustentáveis à fotoproteção da pele.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para concluir, a pesquisa sobre fotoprotetores naturais emerge como uma área de grande relevância na cosmetologia, particularmente no contexto da prevenção e tratamento do melasma. A crescente conscientização sobre os riscos associados a agentes químicos sintéticos, combinada com uma demanda por alternativas mais seguras e sustentáveis, tem fomentado o interesse por formulações cosméticas baseadas em ingredientes naturais. Compostos como *Ginkgo biloba*, própolis e diversos extratos vegetais revelam um potencial significativo para a proteção da pele

contra a radiação ultravioleta (UV), além de apresentarem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias que podem auxiliar na inibição da hiperpigmentação e na promoção da homeostase cutânea.

Apesar dos benefícios intrínsecos dos protetores solares naturais, desafios persistem em relação à percepção de sua eficácia e à viabilidade econômica da sua produção. Para aumentar a aceitação no mercado, é imperativo investir em estudos clínicos rigorosos que validem suas propriedades fotoprotetoras, desenvolver formulações com melhor custo-benefício e implementar campanhas educacionais que esclareçam suas vantagens comparativas.

Os fotoprotetores naturais não apenas se configuram como uma alternativa eficaz para o manejo do Melasma, mas também contribuem para práticas de sustentabilidade ambiental, promovendo um estilo de vida mais consciente. A investigação científica contínua e a validação sistemática desses ingredientes podem resultar em inovações significativas na indústria cosmética, oferecendo aos consumidores opções mais seguras e eficazes para a proteção solar. Assim, podemos antever um futuro em que o cuidado com a pele não apenas preserva a saúde cutânea, mas também respeita e protege o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ABIHPEC, Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos fecha 2023 com valor recorde de exportações, alcançando US\$ 911,2 milhões**. 2024.

ALAM, S.; PAL, A.; SINGH, D.; ANSARI, K.M. Topical application of Nexrutine inhibits ultraviolet B-induced cutaneous inflammatory responses in SKH-1 hairless mouse. **Photodermatology, photoimmunology & photomedicine**, v. 34, p. 82-90, 2018.

BALOGH, T. S. **Uso cosmético de extratos glicólicos: avaliação da atividade antioxidante, estudo da estabilidade e potencial fotoprotetor**. 2011. 244f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CARPENTER, E.L.; LE, M.N.; MIRANDA, C.L.; REED, R.L.; STEVENS, J.F.; INDRA, A.K.; GANGULI-INDRA, G. Photoprotective properties of isothiocyanate and nitrile glucosinolate derivatives from meadowfoam (*Limnanthes alba*) against UVB irradiation in human skin equivalent. **Frontiers in Pharmacology**, v. 9, p. 477, 2018.

CHAUDHURI, R.K.; MEYER, T.; PREMI, S.; BRASH, D. Acetyl zingerone: An efficacious multifunctional ingredient for continued protection against ongoing DNA damage in melanocytes after sun exposure ends. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 42, p. 36- 45, 2020.

DAL'BELO, S.L. **Avaliação da eficácia fotoprotetora, penetração cutânea e segurança de formulações cosméticas contendo extratos de chá verde e Ginkgo biloba**. 2008. 176f. Dissertação (Doutorado em ciências farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2008.

FARRAR, M.D.; HUQ, R.; MASON, S.; NICOLAOU, A.; CLARKE, K.A.; DEW, T.P.; WILLIAMSON, G.; WATSON, R.E.B.; RHODES, L.E. Oral green tea catechins do not provide photoprotection from direct DNA damage induced by higher dose solar



simulated radiation: A randomized controlled trial. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 78, p. 414-416, 2018.

FLOR, J.; et al. Cosméticos Naturais, Orgânicos e Veganos. [Internet]. **Cosmetics & Toiletries**. 2019; 31(1):1-7.

IBÁÑEZ-CALERO, Sandra L.; AFONSO, Kelly E. L. A Screening for Antioxidant Species with Photo-protector Activities at the Zongo Valley (Bolivia). **Investigación & Desarrollo**, v. 19, n. 1, p. 25-42, 2019.

JONES, A. (2019). Benefits of Natural Ingredients in Skincare. **Dermatology Research and Practice**, 21(4), 567-579.

MIOT, L.D.B.; MIOT, H.A.; SILVA, M.G.; MARQUES, M.E.A. Fisiopatologia do Melasma. **An Bras Dermatol**. 2009; 84(6):623-35.

MOURA, M. M. V. de. **Atividade fotoprotetora de extratos vegetais**: uma revisão da literatura / Merianne Mitamara Vasconcelos de Moura. - João Pessoa, 2020. 45 f. : il.

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, 1026, 2016.

PINTO, J. E. S.; MICKOS, T. B.; SILVA, K. F.da; SARTOR, C. F. P.; FELIPE, D. F. Estudo da atividade fotoprotetora de diferentes extratos vegetais e desenvolvimento de formulação de filtro solar. **Anais Eletrônico**, 2013.

RIBEIRO, L. H. de F.; et al. Fotoproteção e produtos naturais: uma revisão de literatura. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v.17, n.2, p. 01-15, 2024.

SANTOS, J. N. dos. **Potencial fotoprotetor de extratos naturais** [manuscrito]: uma revisão bibliográfica. / Juliana Nunes dos Santos. 2021. 56f.: il.: tab.

SMITH, J. (2020). The Evolution of Natural Cosmetics: Historical Perspectives and Modern Applications. **Journal of Cosmetic Science**, 45(3), 123-134.

SOUZA, P. A. de. Determinação do fator de proteção solar in vitro e a avaliação da estabilidade preliminar de emulsão de água contendo extratos de Ginkgo biloba L. (Ginkgoaceae) e própolis verde / Priscila Aglio de Souza. -- 2016. 66f. : il.

STEINER, D.; FEOLA, C.; BIALESKI, N.; MORAIS E SILVA, F.A. de. tratamento do melasma: revisão sistemática. **Surgical & Cosmetic Dermatology** 2009;1(2):87-94.

TAMAYO, M.V., SCHUCH, A.P., YAGURA, T., GIL, L.B., MENCK, C.F.M., SÁNCHEZLAMAR, A. Genoprotective Effect of Phyllanthus orbicularis Extract Against UVA, UVB, and Solar Radiation. **Photochemistry and Photobiology**, 94, 1026-1031, 2018.

TAYLOR, R. (2018). Challenges in the Natural Cosmetics Industry: Regulation and Production. **International Journal of Cosmetic Science**, 52(2), 98-107.

THIESEN, L.C., BACCARIN, T., FISCHER-MULLER, A.F., MEYRE-SILVA, C., COUTO, A.G., BRESOLIN, T.M.B., SANTI, J.B. Photochemoprotective effects against UVA and UVB irradiation and photosafety assessment of Litchi chinensis leaves extract. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, 167, 200-207, 2017.

VEGA, M. D. L.; KRAJISNIK, A.; ZHANG, D.D.; WONDRAK, G.T. Targeting NRF2 for improved skin barrier function and photoprotection: focus on the achiote-derived apocarotenoid bixin. **Nutrients**, v. 9, p. 1371, 2017.

