

## **Desenvolvimento farmacotécnico e avaliação prévia da estabilidade de fotoprotetores contendo extratos de Curcuma longa L. E Camellia Sinensis**

## **Pharmacotechnical development and previous evaluation of the stability of photoprotectives containing extracts of Curcuma longa L. and Camellia Sinensis**

---

*Felipe Brayan Ribeiro Pacheco*

*Joyce Pires Braz*

*Lenir Rodrigues Alves*

*Roldão Oliveira de Carvalho Filho*

DOI: 10.47573/aya.5379.2.78.38

## RESUMO

**Objetivo:** elaboração, produção e avaliação prévia da estabilidade de formulações de protetores solares contendo extratos fitoterápicos de *Curcuma longa* L. e *Camellia sinensis*. **Métodos:** para a análise do comportamento de *Curcuma longa* e *Camellia sinensis* em protetores solares, foram elaboradas três formulações tópicas com 10% de extrato aquoso de curcuma e camellia. O veículo utilizado nas preparações tópicas foi gel-creme de hidroxietilcelulose e lanette N. A avaliação das características organolépticas das formulações foi realizada antes e após a exposição climática prévia. As amostras também foram submetidas a testes de controle, como pH e viscosidade. **Resultados:** As três formulações elaboradas permitiram um bom perfil farmacotécnico e os testes de qualidade realizadas demonstraram resultados promissores quanto à estabilidade das fórmulas. Todas as preparações apresentaram aspecto sem alteração de consistência, cor e odor. **Conclusões:** Com a realização deste estudo, foi possível demonstrar a viabilidade de formulações de protetores solares contendo, além de filtros solares clássicos, os extratos fitoterápicos de *Curcuma longa* L. e *Camellia sinensis*. Os resultados de pH e viscosidade atenderam adequadamente parâmetros estabelecidos na literatura.

**Palavras-chave:** protetor solar. formulação. plantas. radiação.

## ABSTRACT:

**Objective:** elaboration, production, and prior evaluation of the stability of sunscreen formulations containing herbal extracts of *Curcuma longa* L. and *Camellia sinensis*. **Methods:** for the analysis of the behavior of *Curcuma longa* and *Camellia sinensis* in sunscreens, three topical formulations elaborated with 10% aqueous extract of curcuma and camellia. The vehicle used in topical preparations was hydroxyethyl cellulose gel cream and Lanette N. The evaluation of the organoleptic characteristics of the formulations performed before and after previous climatic exposure. The samples also submitted to control tests, such as pH and viscosity. **Results:** The three formulations elaborated allowed a good pharmaceutical profile and the quality tests performed showed promising results regarding the stability of the formulas. All preparations showed an aspect without alteration of consistency, color, and odor. **Conclusions:** With this study, it was possible to demonstrate the feasibility of sunscreen formulations containing, in addition to classic sunscreens, the herbal extracts of *Curcuma longa* L. and *Camellia sinensis*. The results of pH and viscosity met parameters established in the literature.

**Keywords:** sunscreen. formulation. plants. radiation.

## INTRODUÇÃO

Os raios ultravioletas (UV) emitidos pelo Sol em direção à Terra são essenciais para a vida no planeta, mas em excesso podem causar danos gravíssimos à saúde das pessoas, especialmente alterações de pele que podem evoluir para problemas crônicos como o câncer (MENDONÇA, 2015).

A radiação UV-A (320 a 400 nm) é aquela que penetra na derme e provoca lesões imperceptíveis com consequências a longo prazo (como o fotoenvelhecimento), enquanto a radiação

UV-B (290 a 320 nm) atinge apenas a pele (epiderme) e causa problemas imediatos nos olhos e na pele (como queimaduras). Um protetor solar adequado deve prevenir esses efeitos e cobrir as porções UV-A e UV-B do espectro; no entanto, alguns estudos demonstram que a maioria dos protetores solares protegem melhor contra a radiação UV-B, e que a proteção na região UV-A costuma ser insuficiente (COUTINHO, 2018). Sabe-se que, quanto mais claro for o tom de pele, a possibilidade de danos graves é maior e a sensibilidade da pele também aumenta. Entre os maiores riscos e danos que os raios UV podem causar estão o envelhecimento precoce, problemas de retina, queimaduras e câncer de pele (ROSÁRIO, 2021).

Desta forma, propostas de novos protetores solares, sejam de origem sintética, sejam de origem natural, são importantes no sentido de incorporar alternativas aos futuros produtos destinados à proteção solar. A utilização de plantas que dão origem a componentes que podem exercer funções fotoprotetoras é uma das possibilidades a serem exploradas no desenvolvimento de novas formulações.

Algumas plantas têm sido estudadas quanto à possibilidade em exercerem ação fotoprotetora. Uma revisão de literatura realizada em 2020 contemplou a descrição de mais de vinte plantas estudadas quanto à possibilidade de exercerem esse tipo de atividade (MOURA, 2020). Além disto, plantas que possuem ação antioxidante conhecida, costumam ser testadas quanto a possibilidade de conferir algum tipo de proteção solar (SOUSA, 2007).

Duas plantas referenciadas em trabalhos científicos, seja por suas ações fotoprotetoras, seja por ações antioxidantes, são a *Curcuma longa* L. (açafrão) e a *Camellia sinensis* (chá verde). A curcumina é um pigmento amarelo cujo princípio ativo é o diferuloimetano (polifenol) que é extraído do rizoma da *Curcuma longa*. O rizoma da cúrcuma, usado como tempero no subcontinente indiano, também é amplamente utilizado na medicina tradicional para o tratamento de muitas doenças inflamatórias. A curcumina pode eliminar radicais livres, incluindo radicais de ânion superóxido, radicais hidroxila e radicais de óxido de nitrogênio (SILVA; PINHEIRO, 2021).

Os principais polifenóis presentes no chá verde são as catequinas, que possuem atividade antioxidante eficaz e sequestrante de ROS (espécies reativas de oxigênio), especialmente ânion superóxido, radical hidroxila, peróxido de hidrogênio, oxigênio singlete e radicais livres lipídicos (PAIVA *et al.*, 2021).

O objetivo do presente trabalho foi elaborar, produzir e testar diferentes formulações contendo filtros solares químicos tradicionais associados a extratos oriundos destas duas plantas, *Curcuma longa* L. e *Camellia sinensis*. As formulações foram produzidas e avaliadas quanto a parâmetros básicos de qualidade, antes e após uma exposição climática que serviu de apoio para se ter uma noção da estabilidade prévia das formulações desenvolvidas.

## MÉTODO

Para a análise do comportamento da *Curcuma longa* e *Camellia sinensis* em forma gel-creme, foram elaboradas cinco formulações tópicas. A manipulação das formulações foi feita com os seguintes insumos: parsol MCX (lote CN012-1020, fornecedor CHEMYUNION), eusolex 4360 (lote 19.0019-025222, fornecedor BIOVITAL), lanette N (lote CN047-0221, fornecedor CHEMYUNION), óleo mineral (lote 1010012409E200525, fornecedor PURIFARMA), nipa-

zol (lote 139847, fornecedor SYNTH), natrosol (lote PJ51686, fornecedor AQIA), glicerina (lote 21D05-B043-076695, fornecedor FAGRON), nipagim (lote 491/MP/1120, fornecedor VPKFARMA), silicone DC (lote H054KAS017, fornecedor VALDEQUIMI), extrato seco de Curcuma longa (lote 22C12-B033-090209, fornecedor SM EMPREENDIMENTOS FARMACÊUTICOS LTDA), extrato seco de Camellia sinensis (lote 97593-13-0, fornecedor AQIA QUÍMICA INOVATIVA LTDA). As formulações estão descritas na tabela 1.

Inicialmente foi colocado todos os ativos da fase oleosa em béquer e deixados em repouso. Em seguida iniciou-se a fase aquosa, em béquer foram adicionados a água q.s.p para aquecer até 50-60°C em chapa aquecedora, após atingir a temperatura esperada colocou-se o Nipagin e solubilizou, depois a Glicerina, sempre mantendo a temperatura de 50-60°C, por fim o Silicone, seguido de homogeneização. Colocou-se a fase oleosa que estava em repouso para aquecer até atingir a temperatura de 70-80°C, juntamente com a fase aquosa não a deixando passar de 70°C. Após ambas atingirem a temperatura esperada, transferiu-se a fase aquosa para a oleosa homogeneizando até formar a consistência de creme.

Em seguida foram adicionados 1,25% (0,37g) de açafrão à formulação B e 1,25% (0,37g) de chá verde à formulação C. Na formulação D (chá verde + cúrcuma), foram adicionados 1,25% (0,37g) de cada planta. E na formulação E, foi adicionado 1% (0,3g) de açafrão. Todas as formulações foram levadas a um pHmetro digital para aferição do pH. Após aferição do pH, todas as formulações foram envasadas em frasco plástico para creme e levadas à estufa a 40°C por 7 dias.

**Tabela 1 – Formulações testadas**

Insumo	Fórmula A	Fórmula B	Fórmula C	Fórmula D	Fórmula E
<b>Parsol MCX</b>	5%	5%	5%	5%	5%
<b>Eusolex 4360</b>	4%	4%	4%	4%	4%
<b>Lanette N</b>	10%	10%	10%	10%	10%
<b>Óleo mineral</b>	1%	1%	1%	1%	1%
<b>Nipazol</b>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
<b>HEC (natrosol)</b>	0,32%	0,32%	0,32%	0,32%	0,32%
<b>Glicerina</b>	2%	2%	2%	2%	2%
<b>Nipagim</b>	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%
<b>Silicone DC</b>	2%	2%	2%	2%	2%
<b>Curcuma L.</b>	-	1,25%	-	1,25%	1%
<b>Camelia S.</b>	-	-	1,25%	1,25%	-
<b>Água destilada</b>	QSP 30g				

A avaliação das características organolépticas das formulações foi realizada no tempo inicial e após a exposição climática de sete dias, tendo sido observados os seguintes parâmetros: alteração na cor, odor e aspecto (BRASIL, 2004). Após a exposição climática, além dos parâmetros citados, foram avaliados o pH e a viscosidade de cada formulação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a produção, as preparações, envasadas em frascos brancos, foram armazenadas em estufa à temperatura de 40 ± 2°C, por um período de 7 dias, para uma prévia avaliação da

estabilidade. As formulações foram analisadas quanto ao aspecto físico, características organolépticas (cor e odor), pH e viscosidade. As análises foram realizadas no 1º dia (aspecto, cor, odor e pH) e no 7º dia após o armazenamento em estufa (aspecto, cor, odor, pH e viscosidade).

Conforme Borelli (2019) os fotoprotetores geralmente são expostos diretamente ao sol em sua própria embalagem, por exemplo, quando os usuários estão na praia, torna-se lógico questionar sua estabilidade nessas condições. De fato, a estabilidade desses cosméticos e, conseqüentemente, sua eficácia, pode ser afetada por uma exposição solar prolongada, pois a temperatura é conhecida por afetar suas propriedades e eficácia, especialmente se a formulação for uma emulsão.

No quadro 1 é possível observar as características organolépticas das cinco formulações antes da exposição climática. Todas as formulações apresentaram aspecto sem alteração, cor sem alteração e odor característico.

**Quadro 1 – Características organoléptica.**

<b>Características</b>			
<b>Formulação</b>	<b>ASPECTO</b>	<b>COR</b>	<b>ODOR</b>
A - Fotoprotetor base	SEM ALTERAÇÃO	SEM ALTERAÇÃO	Característico
B - Fotoprotetor com a cúrcuma diluída	SEM ALTERAÇÃO	SEM ALTERAÇÃO	Característico
C - Fotoprotetor com chá verde diluído	SEM ALTERAÇÃO	SEM ALTERAÇÃO	Característico
D - Fotoprotetor com a cúrcuma e chá verde diluídos	SEM ALTERAÇÃO	SEM ALTERAÇÃO	Característico
E - Fotoprotetor com a cúrcuma sem diluição	SEM ALTERAÇÃO	SEM ALTERAÇÃO	Característico

O sucesso de um produto cosmético no mercado depende muito da percepção do consumidor e do perfil organoléptico do produto. Portanto, a análise sensorial de tal produto é um processo obrigatório que determina a aprovação do mercado. Como a popularidade de um produto cosmético no mercado depende amplamente da percepção do consumidor, é importante que a avaliação sensorial seja precisa durante a fase de desenvolvimento do fotoprotetor (LARA *et al.*, 2021).

No quadro 2 são apresentados os valores de pH das formulações, antes da exposição em estufa (tempo zero) e após a exposição na estufa (teste final).

**Quadro 2 – Valores de pH das formulações de fotoprotetores.**

<b>Formulação</b>	<b>pH</b>	
	<b>Tempo zero</b>	<b>Teste final</b>
A - Fotoprotetor sem plantas.	6,25	6,70
B - Fotoprotetor com a cúrcuma 1,25%.	6,68	5,87
C - Fotoprotetor com chá verde 1,25%.	6,12	6,21
D - Fotoprotetor com a cúrcuma e chá verde a 1,25%.	5,85	5,41
E - Fotoprotetor com a cúrcuma 1%.	6,20	6,65

O valor do pH do filtro solar armazenado em diferentes condições foi determinado usando um medidor de pH digital. Os testes de pH são repetidos para múltiplas emulsões ou formulações após um período definido de armazenamento. O pH ideal é em torno de 6,0 que se aproxima do pH médio da pele. As alterações de pH indicam a ocorrência de reações químicas (TEIXEIRA, 2018).

No quadro 3 é possível observar os valores de viscosidade das formulações após a exposição em estufa.

A viscosidade é a capacidade de um fluido de manter sua forma quando uma força é aplicada. O protetor solar é o que chamamos de fluido de afinamento de cisalhamento, o que significa que esfregar faz com que sua viscosidade diminua para que ele flua mais livremente. Esse efeito normalmente ocorre em fluidos que contêm moléculas semelhantes a cadeias chamadas polímeros. Em repouso, os polímeros estão emaranhados em um padrão irregular; mas quando são empurrados, se reorganizam em camadas que deslizam umas sobre as outras com mais facilidade (SILVA *et al.*, 2019).

**Quadro 3 – Valores da viscosidade.**

Viscosidade	
A - Fotoprotetor sem plantas	9600 cps
B - Fotoprotetor com a cúrcuma 1,25%	6800 cps
C - Fotoprotetor com chá verde 1,25%	7800 cps
D - Fotoprotetor com a cúrcuma e chá verde a 1,25%	9200 cps
E - Fotoprotetor com a cúrcuma 1%	9400 cps

Como outros produtos para a pele, o fotoprotetor requer a inclusão de agentes aderentes para promover a adsorção pela pele, bem como um veículo apropriado no qual a substância ativa é dispersa. Outro aspecto que merece destaque são as patentes desempenham um papel essencial no processo de desenvolvimento, e uma consideração cuidadosa deve ser tomada antes de embarcar no desenvolvimento do produto (ANDRADE *et al.*, 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formulação de fotoprotetores envolve quatro etapas críticas: seleção do design do produto alvo, escolha dos ingredientes ativos e do veículo de entrega seguido de otimização do produto. O principal objetivo deste tipo de formulação é desenvolver um produto que forme um filme contínuo sobre a pele (PEREZ *et al.*, 2021).

Com a realização deste estudo, foi possível verificar que é possível se obter formulações de formas farmacêuticas destinadas à fotoproteção contendo extratos de plantas, especialmente a *Curcuma longa* L. e *Camellia sinensis*. Os resultados obtidos nos testes de características organolépticas, pH e viscosidade, que estiveram de acordo com o esperado e o descrito na literatura, confirmam que existem boas perspectivas para o desenvolvimento de novos produtos contendo ativos naturais.

Os atributos químicos desejáveis de um fotoprotetor, que incluem: inércia, ausência de ação irritante, fotoestabilidade e compatibilidade com outros ingredientes, não foram testados no presente trabalho, porém, os testes básicos de características físicas e os valores de pH e viscosidade obtidos, permitem deduzir que tais formulações podem ser testadas com mais profundidade para se avaliar o perfil completo de adequação e estabilidade.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, K. L., de Freitas, M. P., Lamouniêr, L. L. L., & Binz, C. S. (2020). Aplicação da nanotecnologia nos fotoprotetores solares. *Revista Eletrônica Interdisciplinar*, 12(2), 069-081. <http://revista.sear.com.br/rei/article/view/91>.
- BORELLI, S. S. (2019). *As idades da pele: orientação e prevenção*. Editora Senac São Paulo.
- BRASIL (2004), Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA; guia de estabilidade de produtos cosméticos, v.1, Brasília.
- COUTINHO, V. P. *et al* (2018). Efeito da velocidade de homogeneização nas propriedades de emulsões cosméticas. <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/23325>.
- LARA, J. E., Vilela, M. A. N., Ribeiro, R. M., Tissot-Lara, T. A., & de Oliveira Silva, A. (2021). Análise sensorial: um estudo sobre a influência da convergência sensorio-perceptual no processo de decisão de compra do consumidor de perfume. *Gestão e Sociedade*, 15(43). <https://doi.org/10.21171/ges.v15i43.3572>.
- MENDONÇA, V. L. M. (2015). *Protetores solares de máxima proteção: estabilidade e eficácia (OU) Protetores solares de alta proteção: estabilidade física e eficácia*. 2015. Tese (Doutorado em Produção e Controle Farmacêuticos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, University of São Paulo, São Paulo.
- MOURA, M. M. Vasconcelos de. "Atividade fotoprotetora de extratos vegetais: uma revisão da literatura." (2020).
- PAIVA, L. S., Lima, E., Motta, M., & Baptista, J. (2021). Os efeitos benéficos do chá de *Camellia sinensis* (L.) na saúde humana. *Açoriano Oriental*, 12-13. <http://hdl.handle.net/10400.3/6112>.
- PEREZ, L. C., Duso, L., Guadagnini, P. H., & Lindemann, R. (2021). Nanoestruturas em cosméticos: O que pensam estudantes de um curso técnico e as implicações da Ciência e Tecnologia nos produtos que utilizam nanoestruturas. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 4(1). <https://doi.org/10.5335/rbecm.v4i1.10856>.
- ROSÁRIO, M. S., Gauto, M. I. R., Silva, A. C. L. N., Sales, J. S., dos Santos Pereira, F., dos Santos, E. P., ... & Costa, M. C. P. (2021). Estudo de estabilidade de emulsão cosmética com potencial de creme hidratante para o tratamento da xerose cutânea utilizando o óleo de babaçu (*Orbignya phalerata martius*). *Brazilian Journal of Development*, 7(3), 29552-29570. <https://doi.org/10.3411>.
- SILVA, C. M., Lins, T., Junior, S., & Junior, I. M. P. (2019). Caracterização reológica de fluidos não newtonianos e sua aplicabilidade na indústria. *Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS*, 5(2), 285-285. <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/6798>.
- SILVA, M. D. N., & Pinheiro, E. B. F. (2021). Compostos bioativos: Uma contribuição para o ensino de

Funções Orgânicas no curso de Licenciatura em Química. *Research, Society and Development*, 10(3), e55610313742-e55610313742. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13742>.

SOUSA, C. M. M. *et al.* Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Química nova*, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.

TEIXEIRA, L. G. (2018). Desenvolvimento de Formulações Corantes de Antocianinas Baseadas na Produção de Emulsões Duplas e Aplicações (Doctoral dissertation, Instituto Politecnico de Braganca (Portugal)). <https://www.proquest.com/openview/afb5c1fc58ffe16bb5263bb78203bb17/1?pq-origsite=gsc-holar&cbl=2026366&diss=y>.