

# DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E AVALIAÇÃO DO FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR (FPS) DO PROTETOR SOLAR EM BASTÃO COM EXTRATO GLICÓLICO DE ROMÃ

Beatriz Melo de Macena<sup>1</sup>  
Tamara Stela Mendonça Azevedo<sup>2</sup>  
Cinthia Meireles<sup>3</sup>  
Juliana Cordeiro<sup>4</sup>  
Alessandra Rabelo<sup>5</sup>  
Patrícia Severino<sup>6</sup>

Farmácia



**cadernos de  
graduação**

ciências biológicas e da saúde

ISSN IMPRESSO 1980-1769

ISSN ELETRÔNICO 2316-3151

## RESUMO

Desenvolvimento de formulações cosméticas que contenham extratos naturais que possam proporcionar benefícios em seu consumo são de grande interesse para a indústria cosmética. Com isso, o presente estudo propôs realizar a formulação de um protetor solar em bastão, incorporando extrato glicólico de romã e caracterização em relação ao teor de flavonoides, estresse térmico e o Fator de Proteção Solar (FPS). O teor de flavonoides foi determinado, utilizando a quercetina como padrão e foi de 111,11  $\mu\text{g/mL}$ , os ensaios de estabilidade mostraram que o protetor solar desenvolvido permaneceu estável empregando variação da temperatura e não apresentou crescimento bacteriano nos ensaios microbiológicos. A formulação que com extrato glicólico de romã proporcionou um aumento do FPS em cerca de 15% em relação à formulação sem o extrato. Concluiu-se que a formulação obtida é promissora para continuar os estudos e, futuramente, podendo ser comercializada.

## PALAVRAS-CHAVE

Formulação. Proteção Solar. Extrato Glicólico de Romã.

## ABSTRACT

Development of cosmetic formulations containing natural extracts that can provide benefits in their consumption are of great interest to the cosmetic industry. Therefore, the present study proposed the formulation of a sunscreen in a stick incorporating glycolic extract of pomegranate and characterization in relation to the flavonoids content, thermal stress, and the Solar Protection Factor (SPF). Thus, flavonoid content was determined using quercetin as standard and was 111.11 µg / mL, stability tests showed that the sunscreen developed remained stable at different temperatures, and did not show bacterial growth in the microbiological assays. The formulation with pomegranate glycolic extract provided an increase of the SPF by about 15% over the formulation without the extract. It is concluded that the formulation obtained is promising to continue the studies and, in the future, it can be commercialized.

## KEYWORDS

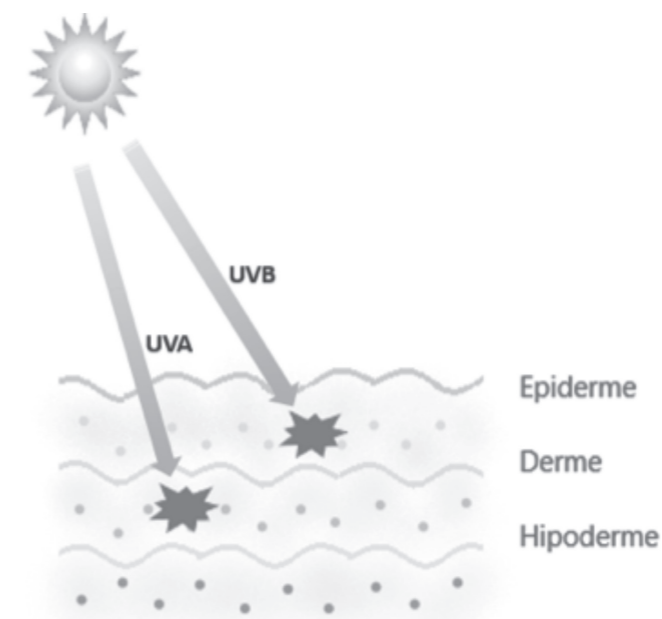
Formulation. Sun Protection. Glycolic Extract of Pomegranate

## 1 INTRODUÇÃO

A exposição excessiva aos raios ultravioletas configura em um fator de risco relevante para diversas alterações na pele, como formação de rugas, ressecamento, hipo/hiperpigmentação, fotoenvelhecimento cutâneo, imunossupressão e em casos mais graves a presença de câncer de pele, sendo o uso de protetores solares uma alternativa de prevenção (DA SILVA; LOPES, 2018; DA SILVA *et al.*, 2019).

Entende-se como fotoproteção o bloqueio da radiação ultravioleta (UV) da pele, por meio de filtros solares classificados em químicos ou físicos. A radiação UV é radiação causadora de danos da pele, a qual pode ser dividida em três faixas: UVA (320-400), com comprimento de onda maior alcance, que penetra na pele, provocando lesões na derme, causando foto envelhecimento, mutação gênica e pigmentação da pele. A UVB (280-320 nm) é a radiação que possui energia maior, entre as que atingem a superfície terrestre, e que promove a maior absorção pela epiderme, causando eritemas (vermelhidão) e queimaduras (FIGURA 1). E a UVC (100-280 nm) é a radiação absorvida pela camada de ozônio (NASCIMENTO, 2014).

Figura 1 – Demonstração ilustrativa da superfície cutânea onde as radiações UVA e UVB podem causar danos



Fonte: XXXXXXXXXX

Os protetores solares podem ser apresentados, em sua grande maioria, formas farmacêuticas semi-sólidas (emulsões), líquidas (sprays), aerossóis e bastões (sticks). Com as inovações da indústria cosmética os bastões, estão obtendo maior espaço no mercado consumidor, por serem baseados em veículos cerosos possuem uma maior resistência à remoção por água e suor (AGIN, 2006).

Os bastões são formas farmacêuticas para aplicação em uso tópico, que ao deslizar sobre a pele forma uma camada lipídica que promove a proteção e liberação do princípio ativo. Assim, os bastões podem ser empregados tanto para uso cosmético quanto para utilização medicamentosa (MAZZARELLO *et al.*, 2018). Dentre suas vantagens, podem ser ressaltadas a facilidade de transporte, tamanhos e formatos distintos como também a aplicabilidade em diferentes áreas do corpo, principalmente na face (RODRIGUES; SILVA, 2017).

Matérias-primas de fontes distintas podem ser empregadas para o desenvolvimento dos bastões, no entanto, a cera de abelha destaca-se por possuir propriedades anti-inflamatória, cicatrizante, antimicrobiana e antioxidante (ZHANG *et al.*, 2018). Saliencia-se que, os bastões compostos de cera de abelha podem proporcionar um fator de proteção elevado devido à grande quantidade de filtros solares químicos e físicos que podem ser incorporados na formulação (GILABERTE *et al.*, 2003).

Contudo, os filtros inorgânicos ou físicos formam uma camada opaca sobre a pele e com esse mecanismo agem na reflexão ou dissipação da luz incidente (BATISTUZZO *et al.*, 2015). Já os filtros orgânicos ou químicos absorvem os raios ultravioletas de curto comprimento de onda e de alta energia modificando-os em radiações

menores com maior comprimento de onda, sendo desta maneira, inofensivas ao homem (CARVALHO *et al.*, 2015).

Diante de uma diversidade de protetores solares, propostas inovadoras no âmbito de desenvolvimento de cosméticos com o emprego de matérias-primas vegetais com atividade fotoprotetora tem se destacado, pois os extratos vegetais atuam isolados ou em conjunto com os filtros químicos na absorção de radiações de forma semelhante aos ativos convencionais devido a presença dos polifenóis. Estes compostos são capazes de reduzir ou eliminar os efeitos causados por meio dos raios ultravioletas (NASCIMENTO *et al.*, 2009; CEFALI *et al.*, 2016; CONSTANTINI *et al.*, 2014). Isso se refere à presença de anéis aromáticos em sua estrutura molecular, que ao absorverem a radiação UV geram uma "excitação" em sua molécula possibilitando a absorção dos raios ultravioletas (MUNHOZ *et al.*, 2012).

A romã (*Punica granatum* (família Punicaceae)), mais especificamente seu extrato, é uma fonte abundante de compostos fenólicos (antocianinas, quercetina, ácidos fenólicos), incluindo taninos hidrolizáveis, que possuem uma alta atividade antioxidante devido a presença dos polifenóis denominados de elagininas ou ácido elágico (ENDO *et al.*, 2012; CONSTANTINI *et al.*, 2014; FLECK *et al.*, 2016; NASCIMENTO JÚNIOR *et al.*, 2016). Estes constituintes são responsáveis pelas ações antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana do extrato da romã (FERREIRA *et al.*, 2018). Portanto, mediante os benefícios que este extrato pode proporcionar, o objetivo deste estudo foi desenvolver uma formulação semi-sólida (bastão) de proteção solar contendo extrato glicólico de romã e avaliar seu FPS *in vitro*.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 MATERIAIS

Cera de abelha (Galena), Triglicérides de ácido caprílico (Henrifarma produtos), Manteiga de manga (Pharmaspecial), PEG 1500 (Labsinth), PEG 4000 (Labsinth), álcool cetostearílico (Galena), Mono estearato de Glicerila (Pharmaspecial), PCA-NA (Pharmanostra), Propilenoglicol (Viafarma), Extrato glicólico de Romã (Aqia química), Eusolex 2292 (Pharmanostra), e demais reagentes empregados foram grau analítico.

### 2.2 DESENVOLVIMENTO DOS BASTÕES

As formulações dos bastões foram adaptadas da metodologia descrita por Souza e Júnior (2013). A Tabela 1 mostra a composição e a concentração das matérias-primas empregadas para o desenvolvimento. A metodologia consistiu em dividir as matérias primas em 5 fases. Inicialmente, aqueceu a fase A em banho-maria a 75 °C, mantendo agitação manual até completa fusão dos lipídios. Em seguida, as demais fases também foram aquecidas a 75°C e adicionadas na fase A, mantendo o aqueci-

mento e a homogenização. Ao término as formulações foram vertidas nas embalagens do bastão e mantidas em repouso na temperatura ambiente até completas.

Tabela 1 – Componentes utilizados na formulação de acordo com seu INCI, separados distintamente por suas fases e concentrações

Fase	Formulação 1	Concentração (%)	Formulação 2	Concentração (%)
A	Cera de abelha	36	Cera de abelha	39
	Triglicérides de ácido caprílico	10	Triglicérides de ácido caprílico	10
	Manteiga de manga	5	Manteiga de manga	5
	PEG 1500	3	PEG 1500	3
	Álcool cetostearílico	5	Álcool cetostearílico	5
	Monoestearato de glicerila	3	Monoestearato de glicerila	3
	Óleo de Macadâmia	3	Óleo de Macadâmia	3
B	PEG 4000	8	PEG 4000	8
	Metoxinamato de octila (Eusolex 2292)	7,5	Metoxinamato de octila (Eusolex 2292)	7,5
C	Tween® 80	1	Tween® 80	1
D	PCA-NA	5	PCA-NA	5
	Propilenoglicol	10	Propilenoglicol	10
E	Extrato glicólico de Romã	3	Extrato glicólico de Romã	---
	Essência de Camomila	0,5	Essência de Camomila	0,5

Fonte: Pesquisa própria

## 2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS BASTÕES

### 2.3.1 Avaliação do FPS *in vitro*

Para a avaliação do FPS foi empregada a metodologia desenvolvida por Mansur e colaboradores (1986). O ensaio consistiu em obter uma solução, contendo 0,5 g da formulação de bastão solubilizada em 100 mL de etanol, a uma temperatura de 37 °C. Em seguida, foi retirada uma alíquota de 1,0 mL e transferida para balão volumétrico de 25 mL e completando então o volume com etanol. As amostras foram analisadas

por espectrofotometria nos comprimentos de onda de 290, 295, 300, 305, 310, 315 e 320 nm empregando o espectrofotômetro Hach DR 5000, posteriormente, aplicando seus resultados na Equação 1.

$$FPS = FC \cdot EE(\lambda) \cdot I(\lambda) \cdot Abs(\lambda) \quad (\text{Equação 1})$$

Sendo o FC o fator de correção (igual a 10), EE ( $\lambda$ ) efeito eritematogênico da radiação de comprimento de onda  $\lambda$ , I ( $\lambda$ ) intensidade da luz solar no comprimento de onda  $\lambda$ , Abs ( $\lambda$ ) leitura do espectrofotômetro da absorbância da solução preparada no comprimento de onda ( $\lambda$ ).

## 2.4 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FLAVONOIDES

Para a determinação do teor de flavonoides presentes no extrato glicólico de romã, foi empregado a metodologia descrita na Farmacopeia Brasileira (2010), utilizando a queretina como composto fenólico a fim de construir a curva padrão. O ensaio foi realizado utilizando uma alíquota de 10  $\mu$ L do extrato glicólico de romã, 490  $\mu$ L de etanol 80%, 1,5 mL de etanol absoluto, 0,1  $\mu$ L de acetato de potássio, 0,1  $\mu$ L de Cloreto de Alumínio (10%) e 2,8 mL de água destilada. As leituras foram realizadas em triplicata em um comprimento de onda de 415 nm, como padrão foi realizada a leitura sem o Cloreto de Alumínio.

## 2.5 ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS DE ESTABILIDADE

Os ensaios para determinação da estabilidade físico-química do protetor solar na ausência e na presença do extrato glicólico de romã foi adaptado de Isaac e outros autores (2008), os experimentos estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – Parâmetros de análise físico-química das formulações com e sem extrato glicólico de romã

Teste	Análises
Estabilidade preliminar	Aspecto, cor, odor, pH
Estresse térmico	Na embalagem de comercialização do produto, 10 g da amostra foram submetidas a condições extremas de temperatura, entre 5 °C e 45 °C, para visualização de instabilidade a mudanças de temperaturas, seguindo os seguintes conjuntos $-5 \pm 2$ °C; $45 \pm 2$ °C e $5 \pm 2$ °C; $45 \pm 2$ °C e $-5 \pm 2$ °C e $50 \pm 2$ °C; $-5 \pm 2$ °C.

Fonte: própria.

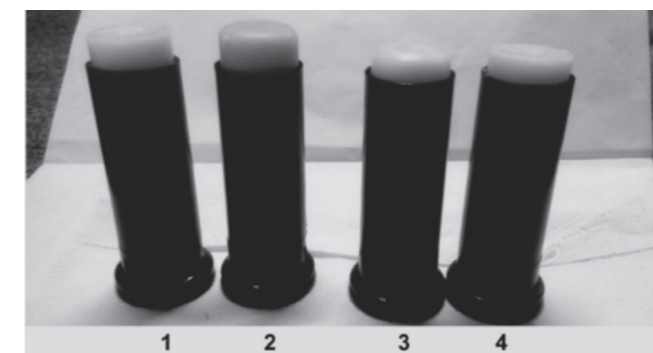
## 2.6 ENSAIO MICROBIOLÓGICO

A técnica *Pour Plate* foi realizada de acordo com a Farmacopéia Brasileira (2010). 10g de cada amostra foi adicionada de Polissorbato 80, inativante microbiológico e aquecidos a uma temperatura de 45 °C até completa fusão. Nas placas para contagem total de bactérias utilizou-se o Ágar caseína-soja (TSA), para a contagem total de fungos e leveduras e o Ágar Sabouraud. As amostras foram semeadas foram diluídas de 1:100 e 1:1000 em cada placa pela técnica de espalhamento. As placas de caseína-soja foram incubadas em estufa a 37 °C por 5 dias e as placas de Sabouraud a 37° C por 7 dias. Após, calculou-se o número de Unidade Formadora de Colônia (UFC) por grama (BRASIL, 2010).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As formulações foram desenvolvidas e inseridas nas embalagens de comercialização características dos *sticks*, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Formulações dos protetores solares em bastão. (1) e (2) Formulações com extrato de glicólico de romã; (3) e (4) formulações sem extrato glicólico de romã



Fonte: XXXXXXXXX

### 3.1. AVALIAÇÃO DO FPS *IN VITRO*

Os resultados obtidos da avaliação do FPS estão mostrados na Tabela 5. Na formulação 1 o FPS obtido foi de 29,51, enquanto que na formulação 2 foi 34,07, representando um aumento de 15 % do FPS com a adição do extrato glicólico de romã.

No estudo realizado por Nascimento e outros autores (2009) foi utilizado o extrato de própolis e resultado semelhante foi obtido, sendo que os extratos naturais proporcionam aumento do FPS devido ao efeito sinérgico das moléculas, promovendo uma maior proteção solar, e apresentarem atividade conhecidas como atividade como anti-inflamatória, antimicrobiana, antioxidante, cicatrizante.

Tabela 5 – Resultado do FPS identificado nas formulações com e sem extrato glicólico de romã

Formulações	Ativos	FPS encontrado
Formulação 1	Eusolex 2292	29,51
Formulação 2	Eusolex 2292 + Extrato glicólico de Romã	34,07

Fonte: XXXXXXXX

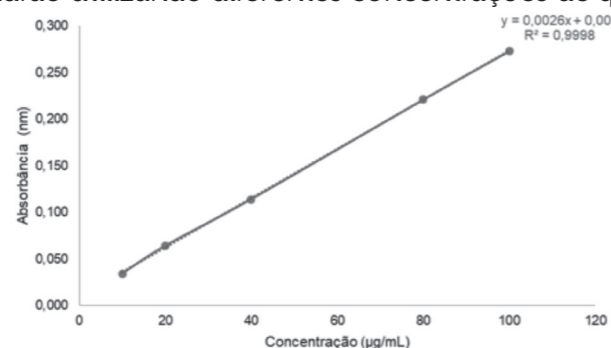
Nessa mesma linha o estudo realizado por Batista e outros autores (2018), também utilizando própolis vermelha em formulação semi-sólida fotoprotetora, foi possível verificar os efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios da formulação devido a presença de polifenóis.

Da Silva & Lopes (2018), realizaram o estudo incorporando o extrato de *Punica granatum* e foi possível observar que, utilizando uma concentração de extrato a 5 % associado a um filtro orgânico, aumenta em aproximadamente 20 % o valor do FPS, e que numa formulação contendo somente o extrato, houve um FPS 2, não podendo ser considerado um filtro solar, onde o FPS deve ser no mínimo 6. Outrossim, a presença do extrato vegetal na formulação, apresenta propriedades antioxidantes, sendo considerado um produto multifuncional de benefícios expressivos para cuidados com a pele (TOMAZELLI *et al.*, 2018).

### 3.2 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FLAVONOIDES

A romã é constituída por diversos compostos fenólicos como: antocianinas (delfinidina, cianidina e pelargonidina), quercetina, ácidos fenólicos (caféico, catequínico, clorogênico, orto e paracumárico, elágico, gálico e quínico) e taninos (punicalagina) (JARDINI; MANCINI FILHO, 2007). A quercetina sendo um de seus compostos, foi aplicada neste estudo para obter uma curva padrão com a finalidade de determinar a concentração do teor de flavonoides (FIGURA 3).

Figura 3 – Curva padrão utilizando diferentes concentrações de quercetina



Fonte: XXXXXXXX

Os valores obtidos por meio da análise por espectrofotometria com os fatores obtidos na curva padrão obtido foi de 111,11 µg/mL quercetina no extrato glicólico de romã.

Segundo a literatura a quercetina, é um antioxidante muito vantajoso a ser inserido nas formulações cosméticas, pois diminui a peroxidação lipídica induzida pelos raios UV em nível de membrana, como também podem inibir a proliferação celular. Contudo, possui uma grande insolubilidade em meio aquoso, o que torna um desafio farmacotécnico a sua incorporação em formulações fotoprotetoras hidrofílicas (SCOTTI *et al.*, 2007; LIMA *et al.*, 2003).

### 3.3 ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS DE ESTABILIDADE

A observação das características organolépticas, ensaios de estresse térmico e análise físico-química foram realizadas. Os resultados observados mostraram que a formulação permaneceu estável, não apresentando modificação na textura, cor, odor, e toque sensorial. Salienta-se a importância de submeter as formulações a testes de estabilidade, a fim de garantir a compatibilidade dos compostos presentes na formulação tal como sua estrutura. Desta forma, a realização de estudos de estabilidade físico-química e estabilidade acelerada possuem grande importância e visam conferir à formulação condições para o envelhecimento acelerado, permitindo avaliar o perfil de estabilidade física, química e funcional, segundo os parâmetros avaliados (FERREIRA *et al.*, 2018).

No que se refere ao veículo utilizado para esta formulação, a cera de abelha é relativamente suave, de cor amarela e tem uma baixa temperatura de fusão variando de 62 a 64 °C. Seus componentes químicos são ésteres, ácidos graxos e hidrocarbonetos, principalmente palmitato, palmitoleato e ácido graxo de cadeia longa. (ZHANG *et al.*, 2018). Os parâmetros organolépticos observados estão descritos na Tabela 6:

Tabela 6 – Parâmetros organolépticos e físico-químicos das formulações com e sem extrato de romã

Parâmetros Organolépticos	Formulação 1	Formulação 2
Cor	Amarelo claro	Amarelo claro
Odor	Característico	Característico
Aspecto	Gorduroso	Gorduroso
pH	4,47	4,47

Fonte: XXXXXXXX

O pH obtido nas formulações deste estudo foram de respectivamente 4,47, caracterizando uma formulação ácida, onde o pH da pele varia de 4,6 a 5,8 (SOUZA *et al.*, 2017). Segundo de Melo & Campos (2016), o valor médio do pH cutâneo nas mulheres é em torno de 5,5 e, em homens, ficando próximo a 5. Os valores de pH cutâneo podem variar de acordo com a área exposta e com diversos fatores externos.

Conseqüentemente, os valores de pH cutâneo são considerados ácidos, sendo assim denominados de “proteção ácida da camada”.

### 3.4 ENSAIO MICROBIOLÓGICO

A existência de bactérias nas formulações cosméticas, além de constituírem risco para saúde para quem vai utilizar o produto, podem alterar suas propriedades, além de comprometer sua estabilidade (MEDEIROS *et al.*, 2007). Essas alterações podem afetar as características organolépticas do protetor solar, como: mudança de cor, apresentar odor desagradável, variações de pH, degradação das substâncias fotoprotetoras, sendo elas orgânicas ou inorgânicas, ocasionando na não eficácia terapêutica do produto (LACERDA *et al.*, 2018). Os resultados do ensaio microbiológico podem ser observados no Tabela 7.

Tabela 7 – Análise microbiológica das amostras de bastões com e sem extrato

Amostra	Bactérias	Fungos
Sem extrato caseína 1:100	-	
Sem extrato caseína 1:1000	-	
Sem extrato Saboraud 1:100		+
Sem extrato Saboraud 1:1000		+
Com extrato caseína 1:100	-	
Com extrato caseína 1:1000	-	
Com extrato Saboraud 1:100		+
Com extrato Saboraud 1:1000		+

Fonte: XXXXXXXXX

Novak e outros autores (2001) averiguaram em seus estudos uma população de mesófilos inferior a 10<sup>3</sup> unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/ml) em 88,5 % das amostras analisadas. Sendo este índice compatível com o intervalo de ocorrência dos demais microrganismos que foram analisados. O grupo de mesófilos compreende a maioria dos contaminantes presentes, permitindo então uma visão da carga microbiana total. Os resultados encontrados no trabalho de Bou-Chacra & Ohara (2003) corroboram com os resultados obtidos neste estudo, onde considera-se a não interferência das substâncias neutralizadoras, como o agente tensoativo no crescimento microbiano.

Segundo a RDC nº 481 de 23 de setembro de 1999, produtos cosméticos para uso tópico, permitem a presença de uma faixa de carga microbiana, desde que não excedam os limites especificados. Conseqüentemente, com a presença de fungos nesta formulação, os resultados obtidos manifestam a necessidade de preocupação e cuidado na realização do Manual de Boas Práticas de Fabricação, em todas as etapas da fabricação (VASCONCELOS *et al.*, 2016).

Produtos para cuidados pessoais estarão continuamente em contato com microrganismos presentes nas mãos, saliva, ar, água, como também em todo o ambiente. A contaminação microbiana exprime um risco considerável para a qualidade do produto, podendo atingir a saúde do consumidor (PARKE; LEWIS, 1992). Tendo em vista os resultados microbiológicos deste estudo, observa-se a necessidade e a importância de inserir na formulação cosmética um sistema conservante a fim de anular ou minimizar agentes microbiológicos que possam avariar a formulação.

### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto desenvolvido atendeu as possibilidades predispostas à literatura. A formulação apresentou uma estabilidade para a veiculação do ativo e com a presença do extrato de romã, além de suas propriedades antioxidantes, que promoveu um aumento no FPS em relação à formulação sem extrato. Em relação ao teor de flavonóides, pode ser observado um teor bastante robusto de quercetina, promovendo benefícios ao consumidor. Pode ser observado que houve uma estabilidade em suas características de variação de temperatura mediante as características do produto final. Entretanto, observou a necessidade de um sistema conservante para esta formulação, pois averiguou-se a presença de fungos nela. Contudo, verifica-se que a inclusão de extratos vegetais em formulações cosméticas demonstram uma grande vantagem, como aqui demonstrado o aumento no FPS.

### REFERÊNCIAS

- AGIN, P. P. Water resistance and extended wear sunscreens. **Dermatologic clinics**, v. 24, n. 1, p. 75-79, 2006.
- BATISTA, C. M.; ALVES, A. V. F.; QUEIROZ, L. A.; LIMA, B. S.; ARAÚJO, A. A. S.; DE ALBUQUERQUE JÚNIOR, R. L. C.; CARDOSO, J. C. The photoprotective and anti-inflammatory activity of red propolis extract in rats. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 180, p. 198-207, 2018.
- BATISTUZZO, J. A. O.; ETO, Y.; ITAYA, M. **Formulário médico farmacêutico**. 5. ed. São Paulo: Pharmabooks p. 529-535, 2015.
- BOU-CHACRA, N. A.; OHARA, M. T. Validação de método para avaliação da qualidade sanitária de preparação cosmética de base lipófila. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 39, n. 2, p. 185-194, 2003.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 481, de 23 de setembro de 1999. Estabelece os parâmetros de controle microbiológico para os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. **Diário Oficial da União**, 27 de setembro de 1999.

CARVALHO, J. C. S.; GARCIA, P. S. P., VIGNOL, S. R., & PEDRIALI, C. A. **Estudo do impacto da utilização de ativos vegetais em fotoprotetores**. *InterfacEHS*, v. 10, n. 2, 2015.

CEFALI, L. C., ATAIDE, J. A., MORIEL, P.; FOGGIO, M. A.; MAZZOLA, P. G. Plant based active photoprotectants for sunscreens. **International journal of cosmetic science**, v. 38, n. 4, p. 346-353, 2016.

COSTANTINI, S.; RUSOLO, F.; DE VITO, V.; MOCCIA, S.; PICARIELLO, G.; CAPONE, F.; VOLPE, M. G. Potential anti-inflammatory effects of the hydrophilic fraction of pomegranate (*Punica granatum* L.) seed oil on breast cancer cell lines. **Molecules**, v. 19, n. 6, p. 8644-8660, 2014.

DA SILVA, A. C.; PAIVA, J. P.; DINIZ, R. R.; DOS ANJOS, V. M.; SILVA, A. B. S.; PINETO, A. V.; DE PÁDULA, M. Photoprotection assessment of olive (*Olea europaea* L.) leaves extract standardized to oleuropein: In vitro and in silico approach for improved sunscreens. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, 2019.

DA SILVA, B. P.; LOPES, L. L. B. T. Avaliação do potencial fotoprotetor do extrato vegetal de romã (*Punica granatum* L.) em uma formulação cosmética. **Revista Brasileira de Ciências da Vida**, v. 6, n. 3, 2018.

DE MELO, M. O.; CAMPOS, P. M. M. Função de barreira da pele e pH cutâneo. **Cosmetics & Toiletr**, 2016.

ENDO, E. H.; UEDA-NAKAMURA, T.; & NAKAMURA, C. V. Activity of spray-dried microparticles containing pomegranate peel extract against *Candida albicans*. **Molecules**, v. 17, n. 9, p. 10094-10107, 2012.

FARMACOPÉIA, ANDVS. **Farmacopeia Brasileira**. 5. ed. 2010.

FERREIRA, F. S.; DE OLIVEIRA, S. M. M.; BARZOTTO, I. L. M. Avaliação in vitro do fator de proteção solar de protetores solares manipulados em um município do Paraná. **Boletim Informativo Geum**, v. 8, n. 2, p. 8, 2018.

FLECK, A.; CABRAL, P. F.; VIEIRA, F. F.; PINHEIRO, D. A.; PEREIRA, C. R.; SANTOS, W. C.; MACHADO, T. B. **Punica granatum** L. hydrogel for wound care treatment: From case study to phytomedicine standardization. **Molecules**, v. 21, n. 8, p. 1059, 2016.

GILABERTE, Y.; COSCOJUELA, C., DE SANTA MARÍA, M. C. S.; GONZÁLEZ, S. Fotoproteção. **Actas Dermo-Sifiliográficas**, v. 94, n. 5, p. 271-293, 2003.

ISAAC, V. L. B.; CEFALI, L. C.; CHIARI, B. G.; OLIVEIRA, C. C. L. G.; SALGADO, H. R. N.; CORREA, M. A. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas básica e aplicada**, p. 81-96, 2008.

JARDINI, F. A.; MANCINI FILHO, J. Avaliação da atividade antioxidante em diferentes extratos da polpa e sementes da romã (*Punica granatum*, L.). **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n. 1, p. 137-147, 2007.

LACERDA, A.; BENZ, C. F.; NETO, O. C. Análise fotoquímica e microbiológica de protetores solares produzidos nas farmácias de Colatina, ES. **Unesc em Revista**, v. 1, n. 2, p. 27-43, 2018.

LIMA, L. R. P. D.; OLIVEIRA, T. T. D.; NAGEM, T. J. **Efeitos do flavonóide quercetina e dos corantes bixina e norbixina sobre parâmetros sanguíneos de coelhos**. 2003.

MANSUR J.S.; BREDER M.V.R.; MANSUR M.C.A.; AZULAY R.D. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. **An Bras Dermatol.**, v. 61, p. 121-124. 1986.

MAZZARELLO, V.; FERRARI, M.; PIU, G.; POMPONI, V.; SOLINAS, G. Do sunscreen prevent recurrent Herpes labialis in summer? **Journal of Dermatological Treatment**, p. 1-4, 2018.

MEDEIROS, A. C. D. *et al.* Análise de contaminantes microbiológicos em produtos comercializados em farmácia de manipulação. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 1, n. 1, 2007.

MUNHOZ, V. M.; LONNI, A. A. S. G.; MELLO, J. C. P. D.; LOPES, G. C. Avaliação do fator de proteção solar em fotoprotetores acrescidos com extratos da flora brasileira ricos em substâncias fenólicas. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 33, n. 2, p. 225-232, 2012.

NASCIMENTO JÚNIOR, B. J.; SANTOS, A.; SOUZA, A.; SANTOS, E.; XAVIER, M.; MENDES, R.; AMORIM, E. Estudo da ação da romã (*Punica granatum* L.) na cicatrização de úlceras induzidas por queimadura em dorso de língua de ratos Wistar (*Rattus norvegicus*). **Rev. bras. Plantas med.**, v. 18, n. 2, p. 423-432, 2016.

NASCIMENTO, C. S.; NUNES, L. C. C.; LIMA, A. A. N.; JÚNIOR, S. G.; ROLIM, P. Incremento do FPS em formulação de protetor solar utilizando extratos de própolis verde e vermelha. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 30, n. 1, p. 334-339, 2009.

NASCIMENTO, M. S. S. T. **Desenvolvimento tecnológico de formulação fotoprotetora a base de produtos naturais**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Farmácia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2014.

NOVAK, F. R.; ALMEIDA, J. A. G. D.; VIEIRA, G. O.; BORBA, L. M. Colostro humano: fonte natural de probióticos. **J Pediatr.**, v. 77, n. 4, p. 265-70, 2001.

PARK, H. M.; MOON, E.; KIM, A. J.; KIM, M. H.; LEE, S.; LEE, J. B.; KIM, S. Y. Extract of Punica granatum inhibits skin photoaging induced by UVB irradiation. **International journal of dermatology**, v. 49, n. 3, p. 276-282, 2010.

PARKE, D. V.; LEWIS, D. F. V. Safety aspects of food preservatives. **Food Additives & Contaminants**, v. 9, n. 5, p. 561-577, 1992.

RODRIGUES, D. J. D. O.; SILVA, L. L. Bastão labial composto de aciclovir para o tratamento e prevenção do HSV-1 (Herpes vírus simples 1). **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 2, n. 8, 2017.

SCOTTI, L.; SCOTTI, M. T.; CARDOSO, C.; PAULETTI, P.; CASTRO-GAMBOA, I.; DA SILVA BOLZANI, V.; FERREIRA, E. I. Modelagem molecular aplicada ao desenvolvimento de moléculas com atividade antioxidante visando ao uso cosmético. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n. 2, p. 153-166, 2007.

SOUZA, C.; CAMPOS, P. M.; SCHANZER, S.; ALBRECHT, S.; LOHAN, S. B.; LADEMANN, J.; MEINKE, M. C. Radical-scavenging activity of a sunscreen enriched by antioxidants providing protection in the whole solar spectral range. **Skin pharmacology and physiology**, v. 30, n. 2, p. 81-89, 2017.

SOUZA, V. M. de; JÚNIOR, D. A., Ativos dermatológicos - dermocosméticos e Nutracêuticos. **Pharmabooks**, 8. ed, 2013.

TOMAZELLI, L. C.; DE ASSIS RAMOS, M. M.; SAUCE, R.; CÂNDIDO, T. M.; SARRUF, F. D.; DE OLIVEIRA PINTO, C. A. S.; BABY, A. R. S. P. Enhancement provided by rutin in a multifunctional sunscreen. **International journal of pharmaceutics**, v. 552, n. 1-2, p. 401-406, 2018.

VACONCELOS, T. Y. L.; MEDEIROS, D. P. F.; DO NASCIMENTO, A. Á. Pharmaceutical Development and Microbiological Quality Control of Cosmetic Formulations Developed at a Laboratory School in the City of Sobral, Ceará, Brazil. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences** – JAPHAC, v. 2, n. 3, p. 6-15, 2016.

ZHANG, Yi; SIMPSON, Benjamin K.; DUMONT, Marie-Josée. **Effect of beeswax and carnauba wax addition on properties of gelatin films: A comparative study.** Food bioscience, v. 26, p. 88-95, 2018.

---

**Data do recebimento:** 7 de Março de 2019

**Data da avaliação:** 22 de Junho 2019

**Data de aceite:** 30 de Junho de 2019

---

1 Discente da Graduação de Farmácia – UNIT. E-mail: bia.ah@hotmail.com

2 Discente da graduação de Farmácia – UNIT. E-mail: tamara.mend91@hotmail.com

3 Docente do curso de graduação em Farmácia – UNIT. E-mail: cbmeireles@gmail.com

4 Professora do Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente, Instituto de Tecnologia e Pesquisa – ITP, Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: juliana\_cardoso@unit.br

5 Docente do curso de graduação em Farmácia – UNIT. E-mail: alessandravianafarma@gmail.com

6 Professora do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Industrial, Instituto de Tecnologia e Pesquisa – ITP/Laboratório de Nanotecnologia e Nanomedicina – LNMED, Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: pattypharma@gmail.com; patricia\_severino@itp.org.br



