

# ESTABILIDADE E COMPOSIÇÃO FENÓLICA DE GEL-CREME FACIAL ANTI-IDADE CONTENDO EXTRATOS DE *LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL E DE *PSIDIUM GUAJAVA* L

Idaliana Bergo Sanjuan<sup>1</sup>  
Jader Pires<sup>2</sup>  
Maristela Cabral Piedade<sup>3</sup>  
Stela Regina Ferrarini<sup>4</sup>

## Resumo:

Cosméticos contendo compostos naturais vêm chamando atenção dos pesquisadores na descoberta de novos princípios ativos encontrados na biodiversidade brasileira. O estudo desenvolvido teve por propósito o desenvolvimento de uma formulação semissólida facial com finalidade anti-idade devido a presença de compostos antioxidantes contidos nos extratos de tomate italiano (*Lycopersicon esculentum* Mill) e da goiaba (*Psidium guajava* L.). Para obtenção dos extratos a metodologia empregada foi extração por solventes. O gel-creme foi desenvolvido por emulsificação e inclusão do gel. Foi incorporado na base semissólida partes iguais dos dois extratos correspondendo às concentrações finais de 0,2, 0,5 e 1,0 % do gel-creme, denominados E<sub>0,2</sub>, E<sub>0,5</sub> E<sub>1,0</sub>, e posteriormente foram realizadas avaliações de estabilidade e teor de compostos fenólicos. Nos ensaios de compostos fenólicos, os extratos de tomate e goiaba apresentaram 133,35 mg e 181,1 mg de ácido gálico por g de extrato, respectivamente. Após as formulações serem submetidas aos ensaios de estabilidade preliminar, estas apresentaram estabilidade, independente da concentração do extrato incorporado. Os extratos obtidos apresentam alto teor de compostos fenólicos e os géis-cremes desenvolvidos atenderam às especificações físico-químicas de estabilidade.

## Palavras-chave:

Cosméticos anti-idade. Goiaba (*Psidium guajava* L.). Licopeno. Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill).

## STABILITY AND PHENOLIC COMPOSITION OF ANTI-AGING FACIAL GEL-CREAM CONTAINING *Lycopersicon esculentum* Mill AND *Psidium guajava* L. EXTRACTS

## Abstract:

Cosmetics containing natural compounds have attracted researcher's attention in the discovery of new active principles found in Brazilian biodiversity. The objective of this study was the development of a semi-solid facial formulation with anti-aging purpose due to the presence of antioxidant compounds contained in the extracts of Italian tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) and guava (*Psidium guajava* L.). The extracts were obtained by solvent extraction. The gel-cream was developed by emulsification and gel inclusion. Equal parts of

<sup>1</sup> Bacharel em Farmácia. Laboratório de Nanotecnologia Farmacêutica, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: [ida\\_sanjuan@hotmail.com](mailto:ida_sanjuan@hotmail.com).

<sup>2</sup> Mestrado em Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: [bpjader@gmail.com](mailto:bpjader@gmail.com).

<sup>3</sup> Técnico em Química. Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: [mariam.cp@gmail.com](mailto:mariam.cp@gmail.com).

<sup>4</sup> Doutorado em Ciências Farmacêuticas. Laboratório de Nanotecnologia Farmacêuticas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: [srferrarini@gmail.com](mailto:srferrarini@gmail.com).

the two extracts were incorporated into the semi-solid formulation, corresponding to the final concentrations of 0.2, 0.5 and 1.0% of the gel-cream, designated E<sub>0,2</sub>, E<sub>0,5</sub> E<sub>1,0</sub>, and subsequently stability and content of phenolic compounds. In the phenolic compounds' assays, tomato and guava extract presented 133.35 mg and 181.1 mg of gallic acid/g of extract, respectively. After the formulations were submitted to the preliminary stability tests, they presented stability, independent of the concentration of the incorporated extract. The extracts obtained demonstrated high content of phenolic compounds and developed formulations demonstrated physico-chemical stability.

**Keywords:**

Anti-aging cosmetics. Guava (*Psidium guajava* L.). Lycopene. Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill).

**ESTABILIDAD Y COMPOSICIÓN FENÓLICA DEL GEL DE CREMA FACIAL ANTIENVEJECIMIENTO QUE CONTIENE EXTRACTOS DE *Lycopersicon esculentum* Mill Y *Psidium guajava* L.**

**Resumen:**

Los cosméticos que contienen compuestos naturales han llamado la atención de los investigadores en el descubrimiento de nuevos principios activos encontrados en la biodiversidad brasileña. El propósito del estudio desarrollado fue desarrollar una formulación facial semisólida con propósito antienvjecimiento debido a la presencia de compuestos antioxidantes contenidos en los extractos de tomate italiano (*Lycopersicon esculentum* Mill) y guayaba (*Psidium guajava* L.). Para obtener los extractos, la metodología empleada fue la extracción con solvente. La crema de gel se desarrolló por emulsión e inclusión del gel. Se incorporaron partes iguales de los dos extractos en la base semisólida correspondiente a las concentraciones finales de 0,2, 0,5 y 1,0% de la crema de gel, llamada E<sub>0,2</sub>, E<sub>0,5</sub> E<sub>1,0</sub>, y posteriormente evaluaciones de estabilidad y contenido de compuestos fenólicos. En las pruebas para compuestos fenólicos, los extractos de tomate y guayaba mostraron 133,35 mg y 181,1 mg de ácido gálico por g de extracto, respectivamente. Después de que las formulaciones se sometieron a pruebas preliminares de estabilidad, mostraron estabilidad, independientemente de la concentración del extracto incorporado. Los extractos obtenidos tienen un alto contenido de compuestos fenólicos y las cremas geles desarrolladas cumplen con las especificaciones fisicoquímicas de estabilidad.

**Palabras clave:**

Cosmética antienvjecimiento. Guayaba (*Psidium guajava* L.). Licopeno. Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill).

**Introdução**

O envelhecimento é um processo natural, porém complexo e multifatorial, que se inicia com a deterioração progressiva das funções fisiológicas. Esse evento se dá em decorrência de alterações moleculares e celulares, tornando o organismo mais susceptível a doenças relacionadas à idade, tais como câncer, doenças cardiovasculares, doenças neurodegenerativas, entre outras (DE MAGALHÃES; STEVENS; THORNTON, 2017;

LIANG; WANG, 2018). Os processos relacionados ao envelhecimento podem ser acelerados por moléculas instáveis e altamente reativas, conhecidas como radicais livres. Além de outros fatores secundários, como poluição e exposição à radiação UV, relacionados principalmente ao envelhecimento precoce da pele (FRIES; FRASSON, 2013; LEPHART, 2016).

Os radicais livres são formados naturalmente por meio da oxidação de moléculas energéticas (KAMMEYER; LUITEN, 2015; PUIZINA-IVIĆ, 2008). Em decorrência destas moléculas apresentarem um elétron desemparelhado, ou ainda, estarem em estado excitado, são altamente reativas, acarretando na oxidação de estruturas celulares importantes. Dessa forma, podem causar à pele processos inflamatórios, produção excessiva de oleosidade, aspecto ressecado, além de hiperpigmentação ou despigmentação (MASAKI, 2010).

Para manutenção das concentrações de radicais livres e redução da ação oxidante nociva que exercem sobre estruturas importantes, os tecidos contam com sistemas antioxidantes enzimáticos e não-enzimáticos, que trabalham inibindo ou reduzindo os efeitos destas moléculas (BARBOSA et al., 2010; VEAL; JACKSON; LATIMER, 2018). Os antioxidantes não enzimáticos são moléculas exógenas, geralmente obtidas por meio de alimentos, que podem neutralizar a ação dos radicais livres ou participar indiretamente de sistemas enzimáticos que possuem essa função (MASISI; BETA; MOGHADASIAN, 2016).

Dados em literatura demonstram que é possível reduzir os danos oxidativos induzidos pela radiação UV, empregando a aplicação tópica de antioxidantes (BAEK; LEE, 2016). Dentre as substâncias ativas, com ação antioxidante, mais utilizadas em produtos cosméticos que visam efeito antienvhecimento tem-se tocoferóis, ácido ascórbico, nicotinamida, retinol, além de outras substâncias derivadas destas (SILVA et al., 2019).

Outra classe de substâncias apropriadas para aplicação em cosméticos são os carotenoides, pigmentos naturais lipofílicos, amplamente distribuídos na natureza. Os carotenoides apresentam diversas funções biológicas e benefícios à saúde por atuarem como antioxidantes (MELÉNDEZ-MARTÍNEZ; STINCO; MAPELLI-BRAHM, 2019). Algumas das principais fontes de carotenoides são cenouras, goiaba e abóboras ( $\alpha$  e  $\beta$ -caroteno), tomates e produtos derivados, como extrato, polpa e molhos (licopeno) e espinafre (luteína) (TAN; NORHAIZAN, 2019).

Os carotenoides apresentam efeito protetor contra radicais livres, sendo apontado como um potente antioxidante protetor da camada celular, reagindo com os radicais peróxidos e com o oxigênio singlete, principalmente (ANUNCIATO; DA ROCHA FILHO, 2012). A excelente capacidade antioxidante do licopeno deve-se às 11 insaturações conjugadas

presentes na sua estrutura química acíclica e linear, o que permite maior habilidade para neutralizar os radicais livres (MÜLLER et al., 2016).

Dados em literatura apontam a pele, principalmente a epiderme, como sendo um tecido em que os carotenoides se acumulam (BALIĆ; MOKOS, 2019; CHERNYSHOVA et al., 2019), além disso peles com elevadas quantidades de carotenoides estão associadas à uma maior resistência aos efeitos nocivos da exposição à radiação ultravioleta (EVANS; JOHNSON, 2010).

Neste contexto, o presente estudo apresenta grande relevância, uma vez que se trata de formulações semissólidas inéditas contendo tomate e goiaba como fontes quimiopreventivas contra os agentes oxidantes.

## **Metodologia**

### **Obtenção dos extratos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) e goiaba (*Psidium guajava* L.)**

Os frutos (goiaba e tomate) foram adquiridos no comércio local (Supermercado) de Sinop-MT.

As goiabas (*Psidium guajava* L.) foram previamente lavadas, cominuídas em fatias e secas na estufa de circulação forçada à 40 °C por quatro dias. Após esse período, procedeu-se a obtenção do extrato pelo método de maceração. Para isso, 400 g do material vegetal foi mantido em contato com 1000 mL de etanol 70 °GL por 7 dias e concentrado em evaporador rotatório (R-3, Buchi, Suíça) (IHA et al., 2008).

Os tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill) foram lavados e cortados em tamanhos menores (polpa + semente + casca) para obtenção da polpa. Posteriormente procederam-se os processos extrativos, onde retirou-se a água presente na fruta, a cada 30 g da polpa foi extraída com 60 mL de álcool etílico absoluto. Este processo foi realizado quatro vezes utilizando em cada etapa 60 mL de álcool etílico, sob agitação. Os sobrenadantes foram descartados e logo após foram realizadas 4 extrações com acetato de etila (1:0,7 m/v) durante 120 min cada extração, sob agitação e concentrado em rotaevaporador (R-3, Buchi, Suíça) (CEFALI et al., 2009).

As amostras foram acondicionadas em recipiente âmbar, ao abrigo da luz e mantidos à temperatura de  $5 \pm 2$  °C.

### **Avaliação de fenóis totais nos extratos**

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu. Para a preparação das amostras, pesou-se 100 mg do extrato, transferindo-o para balão volumétrico de 100 mL, completando o volume com metanol. Dessa diluição, retirou-se uma alíquota de 7,5 mL e transferiu-se para balão volumétrico de 50 mL, completando-se o volume com metanol (TOZETTO et al., 2017). O procedimento foi realizado adicionando-se 100 µL do extrato previamente diluído em metanol, 500 µL do reagente de Folin-Ciocalteu (Merk) e 6 ml de água destilada em tubo de ensaio. Posteriormente, foi adicionado 6 ml de uma solução de carbonato de sódio 7,5 %. Agitou-se por alguns segundos e os tubos protegidos da luz, foram mantidos em banho-maria à 37 °C por um período de 1 hora. Após esse período foi realizada a leitura das absorvâncias das amostras em espectrofotômetro (Espectrofotômetro UV-VIS Kasuaki, Brasil) a 750 nm. O ácido gálico (Vetec) foi utilizado como padrão de referência, construindo a curva padrão nas concentrações entre 10, 25, 50, 100, 200 e 300 µg.mL<sup>-1</sup> (TOZETTO et al., 2017).

### **Desenvolvimento do gel-creme**

O gel-creme foi desenvolvido com a fusão dos componentes da fase oleosa à 75 °C e a completa solubilização dos componentes da fase aquosa a 80 °C (tabela 1). Verteu-se a fase aquosa sobre a fase oleosa homogeneizando até atingir a temperatura ambiente, por aproximadamente 20 min. Paralelamente dissolveu-se o ácido poliacrílico em água destilada e foi incorporado no creme. Para finalizar, o pH foi ajustado a 6,0 e procedeu-se a incorporação dos extratos de tomate e goiaba, nas mesmas proporções, obtendo formulações com concentrações finais totais de 0,2, 0,5 e 1,0 %, como também foi realizada a formulação branca (creme sem ativo) e formulação controle contendo agente antioxidante com BHT 0,1 %. As amostras foram cognominadas E<sub>0,2</sub>, E<sub>0,5</sub>, E<sub>1,0</sub>, E<sub>Br</sub> e E<sub>BHT</sub>, respectivamente.

### **Estabilidade preliminar**

A estabilidade preliminar foi desenvolvida em triplicata e avaliada através de análise macroscópica, testes de pH, estresse térmico, teste de centrifuga e ciclos de gelo-degelo. As amostras E<sub>0,2</sub>, E<sub>0,5</sub>, E<sub>1,0</sub>, E<sub>Br</sub> e E<sub>BHT</sub> foram armazenadas à temperatura ambiente e analisadas no dia zero (24 horas após a formulação) e após o ciclo gelo-degelo.

**Tabela 1** – Composição do gel-creme desenvolvido. Fonte: Autores.

<b>Componentes</b>	<b>Proporção (%)</b>
Solução de carbopol 940 (2%)	20,0
EDTA	0,10
Propilenoglicol	1,0
Metilparabeno	0,20
Álcool cetosteárico etoxilado	1,0
Álcool cetosteárico	2,0
Silicone 9040	3,0
BHT	0,10
Extrato na concentração individual	0,10, 0,25 ou 0,50
Água q.s.p.	100 mL

### **Análise macroscópica**

As características foram determinadas macroscopicamente de acordo com aspectos e cores visualizadas nas formulações. Os parâmetros avaliados foram: aspecto, cor, odor e homogeneidade (BALOGH, 2011).

### **Estresse térmico**

As amostras foram submetidas ao aquecimento em banho-maria (Quimis – Modelo Q334M-28) durante o período de trinta minutos, sendo o aquecimento realizado de forma gradual até atingir a temperatura de 80 °C, permanecendo nessa temperatura por 30 minutos (PIANOVSKI et al., 2008). Após foram submetidas ao teste de centrifuga.

### **Ciclo gelo-degelo**

As amostras foram submetidas ao ciclo de congelamento e descongelamento, colocando-as em freezer a  $-5 \pm 2$  °C por 24 horas e estufa a  $40 \pm 2$  °C por 24 horas, completando assim um ciclo. Foram realizados seis ciclos de gelo-degelo, totalizando doze dias de ensaio (BRASIL, 2004).

### **Teste de centrifuga**

Em tubo de ensaio cônico foram adicionados 5 g de cada emulsão (mantida à temperatura ambiente, após o estresse térmico e após o ciclo gelo-degelo), os quais foram submetidos à centrifuga (Fanem - Excelsa II - Modelo 206 BL) com ciclos de 1000, 2500 e 3500 rpm durante quinze minutos cada rotação à temperatura ambiente (PIANOVSKI et al., 2008).

## **Determinação de pH**

A determinação do pH do extrato e das emulsões foi realizada através da diluição em água destilada (1:20 p/v) a 25 °C. O pHmetro (Tecnopon-Modelo mPA210) foi calibrado previamente com soluções padrão de pH conhecidos (4,0 e 6,0). As análises foram realizadas em triplicata (Adaptado de F. Bras. IV, 1988).

## **Análise estatística**

Os dados obtidos foram avaliados com o auxílio do programa Excel 10 seguidos das metodologias estatísticas: Análise de variância (ANOVA) ao nível de 5 % de significância estatística segundo o teste F e Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## **Resultados e Discussão**

### **Obtenção dos extratos de tomate e goiaba**

Os frutos utilizados não apresentavam manchas ou orifício e continham colorações características e intensas. Os processos de extração se mostraram eficazes pois os extratos obtidos a partir dos frutos de tomate e goiaba apresentaram, respectivamente: coloração avermelhada ou laranja-avermelhada, alta viscosidade e rendimento de 55 e 74 %, características que corroboram com o estudo desenvolvido por Cefali em 2009.

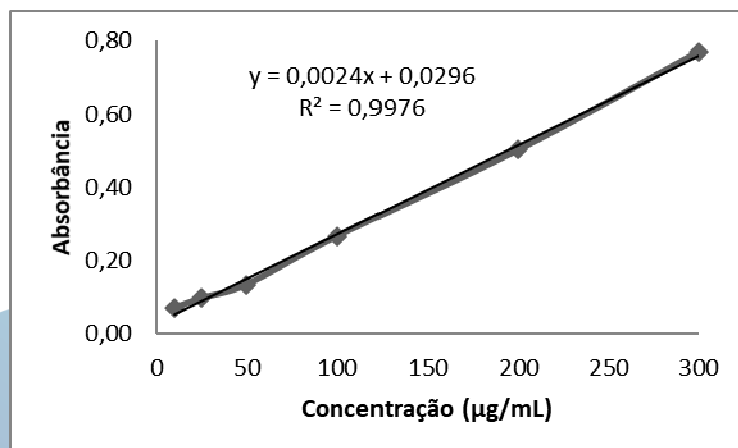
### **Desenvolvimento do gel-creme**

Macroscopicamente, as formulações desenvolvidas ( $E_{0,2}$ ,  $E_{0,5}$ ,  $E_{1,0}$ ,  $E_{Br}$  e  $E_{BHT}$ ), mantidas à temperatura ambiente e submetidas ao processo de estresse térmico, demonstraram coloração esbranquiçada. As formulações apresentaram maior coloração com o acréscimo dos extratos de tomate e goiaba.

### **Avaliação de fenóis totais no extrato**

A presença de compostos fenólicos, principalmente, licopeno torna o tomate um dos importantes alimentos com alto potencial antioxidante (DJURIC; POWELL, 2001). Os compostos fenólicos e sua atividade antioxidante devem-se especialmente às suas estruturas químicas e propriedades redutoras. Estas características desempenham um papel significativo na neutralização ou sequestro de radicais livres, agindo tanto na etapa de iniciação como na propagação do processo oxidativo (SOUSA et al., 2007). O conteúdo de fenóis totais dos extratos de goiaba e tomate foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu e expresso em equivalentes de ácido gálico por grama de extrato. Na figura 1 é apresentada a curva padrão

de ácido gálico, cuja equação da reta foi utilizada para o cálculo de compostos fenólicos nos extratos de goiaba e tomate.



**Figura 1.** Curva padrão de ácido gálico para avaliação de fenóis totais dos extratos. Fonte: Autores.

O extrato de tomate apresentou concentração de 133,35 mg de ácido gálico por g de extrato. Os valores obtidos nesta pesquisa são maiores que o trabalho realizado por Nascimento; Araújo e Melo (2010), em que o valor encontrado para o extrato de tomate foi de  $14,60 \pm 0,10$  mg de ácido gálico por grama de extrato. Quanto ao extrato de goiaba, observou-se a concentração de 181,1 mg de ácido gálico por g de extrato. Comparando-se com Freire e colaboradores (2013), o valor encontrado para o ácido gálico no extrato de goiaba in natura foi  $1,24 \pm 0,04$  por g de extrato. Já em Vieira; Ruggiero e Marin (2001), o valor encontrado para o extrato hidroalcoólico da polpa da goiaba foi  $0,2021 \pm 0,0195$  mg por grama de polpa de goiaba.

A variação que ocorre nos teores encontrados de ácido gálico, pode ser explicada, devido ao fato da produção dos metabólitos encontrados nas plantas sofrerem alterações com grande facilidade devido a fatores externos, tais quais maturação, espécie, práticas de cultivo, origem geográfica, estágio de crescimento, condições de colheita e processo de armazenamento das frutas (KIM; JEONG; LEE, 2003). Outro fator que é importante ser ressaltado é a peculiaridade das metodologias empregadas em cada trabalho, tais como: processamento da fruta para a produção da polpa, forma de armazenamento, líquido extrator, tempo de percolação.



## Estabilidade preliminar

Macroscopicamente, as formulações  $E_{Br}$  e  $E_{BHT}$  demonstraram ser emulsões semissólidas brancas, homogêneas, odor e aspectos característicos de creme-gel. Já as formulações contendo os extratos de tomate e goiaba apresentaram coloração amarelada crescente com o aumento da concentração dos extratos, odor característico do creme. Não houve alteração sensorial do odor dos extratos e o aspecto se manteve idêntico aos demais, com exceção do  $E_{1,0}$ , onde a consistência do creme reduziu; acredita-se que seja pela diluição da base frente ao maior volume incorporado.

Métodos que acelerem a instabilidade são comumente empregados na avaliação da estabilidade de formulações, submetendo-as em condições de estresse como variação térmica, exposição à luz, entre outros (MONTAGNER; CORRÊA, 2004). Baseado nisso, o teste de estresse térmico foi desenvolvido a fim de acelerar as interações físico-químicas entre as matérias-primas através da elevação da temperatura em reduzido espaço de tempo (RIEGER, 1996). Nesta análise, notou-se que com a elevação da temperatura a viscosidade da formulação reduziu, característica revertida com a redução da temperatura até a ambiente. As viscosidades das formulações foram retomadas com a redução à temperatura ambiente, demonstrando estabilidade no que diz respeito às alterações de cor, odor e aspecto, não indicando sinais de separação de fases, liberação de gases, alteração da cor ou da viscosidade.

Outro procedimento desenvolvido e eficaz na determinação da estabilidade física de produtos de géis-cremes é o teste de centrífuga. O ensaio de centrifugação fornece informações antecipadas de instabilidade do sistema tais como a floculação, que pode progredir para a coalescência (FRIEDRICH et al., 2007). Nenhuma das formulações géis-cremes analisadas apresentaram alguma instabilidade física, como separação de fases, seja por coalescência ou floculação, após centrifugação, ensaio de estresse térmico ou ciclos de gelo-degelo seguido da centrifugação, durante todo o tempo de estudo.

Avaliou-se o pH dos extratos de goiaba e tomate, além dos géis-cremes. Os resultados da determinação do pH das amostras no tempo zero e após o ciclo gelo-degelo estão representados na tabela 2. Observa-se que não houve diferença significativa nos valores do pH no dia zero mesmo após o estresse térmico. Nota-se também que o aumento da concentração de extratos nos géis-cremes não alterou significativamente ( $p < 0.05$ ) o pH das formulações. O pH dos extratos puros diluídos em água destilada resultaram em valores abaixo de 4,02; enquanto o  $E_{Br}$  apresentou pH próximo a neutralidade. Observa-se que não há redução significativa nos valores do pH das amostras com a adição dos extratos e nem com a

adição de BHT. Todos os resultados estão de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2008).

Formulações submetidas aos ciclos de congelamento e descongelamento mantiveram as características organolépticas, como cor, odor, consistência. Já no trabalho de Casteli e colaboradores (2008), três das sete amostras obtiveram separação de fases ao serem submetidas ao estresse térmico. O mesmo foi observado no trabalho de Moraes (2006) com cinco das dezoito amostras. Após serem submetidas ao ciclo gelo-degelo, combinados ou não à centrifugação, todas as amostras mantiveram suas condições iniciais. Já no trabalho de Moraes (2006), as amostras foram submetidas à centrifugação e apenas uma das formulações não obteve separação de fases.

**Tabela 2** – Determinação de pH das amostras. Fonte: Autores.

	DIA 0		DIA 12	
	Antes do estresse térmico	Após o estresse térmico	Antes do estresse térmico	Após o estresse térmico
<b>Extrato de tomate</b>	3,95(± 0,02)	4,02(± 0,03)	3,97 (± 0,02)	3,98 (± 0,02)
<b>Extrato de goiaba</b>	3,99 (± 0,03)	3,96 (± 0,04)	4,00 (± 0,04)	4,02 (± 0,04)
<b>E<sub>BR</sub></b>	6,28 (± 0,05)	6,34 (± 0,02)	6,89 (± 0,02)	6,93 (± 0,03)
	6,32 (± 0,03)	6,33 (± 0,05)	6,87 (± 0,03)	6,89 (± 0,03)
	6,30 (± 0,03)	6,24 (± 0,04)	6,87 (± 0,02)	6,91 (± 0,03)
<b>E<sub>BHT</sub></b>	6,19 (± 0,05)	6,10 (± 0,04)	6,88 (± 0,02)	6,93 (± 0,05)
	6,25 (± 0,03)	6,21 (± 0,04)	6,98 (± 0,03)	6,94 (± 0,04)
	6,20 (± 0,03)	6,23 (± 0,07)	6,90 (± 0,02)	6,97 (± 0,06)
<b>E<sub>0,2</sub></b>	6,17 (± 0,05)	6,22 (± 0,05)	6,67 (± 0,02)	6,72 (± 0,02)
	6,19 (± 0,03)	6,26 (± 0,03)	6,71 (± 0,03)	6,70 (± 0,02)
	6,17 (± 0,03)	6,20 (± 0,05)	6,67 (± 0,02)	6,77 (± 0,03)
<b>E<sub>0,5</sub></b>	6,15 (± 0,05)	6,20 (± 0,04)	6,37 (± 0,02)	6,39 (± 0,04)
	6,11 (± 0,03)	6,15 (± 0,06)	6,41 (± 0,03)	6,44 (± 0,04)
	6,14 (± 0,03)	6,18 (± 0,02)	6,32 (± 0,02)	6,30 (± 0,04)
<b>E<sub>1,0</sub></b>	5,85 (± 0,05)	5,99 (± 0,03)	6,20 (± 0,02)	6,22 (± 0,03)
	5,83 (± 0,02)	5,92 (± 0,05)	6,36 (± 0,03)	6,40 (± 0,04)

---

5,79 ( $\pm$  0,02)

5,76 ( $\pm$  0,05)

6,16 ( $\pm$  0,02)

6,22 ( $\pm$  0,04)

---

### Considerações finais

Com base nos resultados obtidos neste trabalho podemos concluir que foi possível obter os extratos de tomate italiano (*Lycopersicon esculentum* Mill) e goiaba (*Psidium guajava* L). Esses extratos apresentaram compostos fenólicos com teores de ácido gálico por grama em quantidades superiores às descritas em literatura. A formulação farmacêutica foi desenvolvida, contendo associação dos extratos para possível aplicação antienvhecimento. O gel-creme apresentou estabilidade, compatibilidade com os extratos e demais componentes, sem demonstrar alterações significativas em sua estrutura independente das concentrações de extratos incorporadas ( $E_{0,2}$ ,  $E_{0,5}$  e  $E_{1,0}$ ). Após submeter as formulações aos testes de estabilidade preliminar, tais como: análise macroscópica, estresse térmico, ciclo gelo-degelo, teste de centrífuga e determinação de pH, verificou-se estabilidade físico-química. Portanto o gel-creme com a presença dos extratos atendeu os requisitos de estabilidade preliminar e pode ser considerada uma importante alternativa cosmética.

### Referências

ANUNCIATO, T. P.; DA ROCHA FILHO, P. A. Carotenoids and polyphenols in nutricosmetics, nutraceuticals, and cosmeceuticals. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 11, n. 1, p. 51–54, mar. 2012. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1473-2165.2011.00600.x>.

BAEK, J.; LEE, M.-G. Oxidative stress and antioxidant strategies in dermatology. **Redox Report**, v. 21, n. 4, p. 164–169, 3 jul. 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/1351000215Y.0000000015>.

BALIĆ, A.; MOKOS, M. Do We Utilize Our Knowledge of the Skin Protective Effects of Carotenoids Enough? **Antioxidants**, v. 8, n. 8, p. 259, 31 jul. 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3921/8/8/259>.

BALOGH, T. S. **Uso cosmético de extratos glicólicos: avaliação da atividade antioxidante, estudo da estabilidade e potencial fotoprotetor**. 2011. 244 f. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9139/tde-15072011-110304/>.

BARBOSA, K. B. F. et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 629–643, ago. 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732010000400013&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732010000400013&lng=pt&tlng=pt).

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Guia de controle de**

**qualidade de produtos cosméticos**. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2008. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/106351/107910/Guia+de+Controle+de+Qualidade+de+Produtos+Cosméticos/f6848e20-6c83-4eb3-8dfe-fafe1b272560> .

\_\_\_\_\_. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. 1. ed. Brasília: ANVISA, 2004.

CASTELI, V. C. et al. Desenvolvimento e estudos de estabilidade preliminares de emulsões O/A contendo Cetoconazol 2,0%. **Acta Scientiarum. Health Science**, v. 30, n. 2, 15 dez. 2008. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHealthSci/article/view/812> .

CEFALI, L. C. et al. Tomate Salada: Uma Alternativa como Fonte de Antioxidante para Uso Tópico. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 28, n. 4, p. 289–593, 2009. Disponível em: [http://www.latamjpharm.org/trabajos/28/4/LAJOP\\_28\\_4\\_2\\_3\\_66E0296QKV.pdf](http://www.latamjpharm.org/trabajos/28/4/LAJOP_28_4_2_3_66E0296QKV.pdf) .

CHERNYSHOVA, M. P. et al. Systemic and skin-targeting beneficial effects of lycopene-enriched ice cream: A pilot study. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 1, p. 14–25, jan. 2019. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030218310683> .

DE MAGALHÃES, J. P.; STEVENS, M.; THORNTON, D. The Business of Anti-Aging Science. **Trends in Biotechnology**, v. 35, n. 11, p. 1062–1073, nov. 2017. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167779917301713> .

DJURIC, Z.; POWELL, L. Antioxidant capacity of lycopene-containing foods. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 52, n. 2, p. 143–149, 1 mar. 2001. Disponível em: <http://www.informaworld.com/openurl?genre=article&doi=10.1080/713671775&magic=crossref%7C%7CD404A21C5BB053405B1A640AFFD44AE3> .

EVANS, J. A.; JOHNSON, E. J. The Role of Phytonutrients in Skin Health. **Nutrients**, v. 2, n. 8, p. 903–928, 24 ago. 2010. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2072-6643/2/8/903> .  
**Farmacopéia Brasileira IV**. São Paulo: Atheneu, 1988.

FREIRE, J. M. et al. Quantificação de compostos fenólicos e ácido ascórbico em frutos e polpas congeladas de acerola, caju, goiaba e morango. **Ciência Rural**, v. 43, n. 12, p. 2291–2295, 1 out. 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782013001200028&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013001200028&lng=pt&tlng=pt) .

FRIEDRICH, M. et al. Avaliação da Estabilidade Físico-Química de Creme Não Iônico Inscrito no Formulário Nacional. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 26, n. 4, p. 558–562, 2007. Disponível em: [http://www.latamjpharm.org/resumenes/26/4/LAJOP\\_26\\_4\\_2\\_2.pdf](http://www.latamjpharm.org/resumenes/26/4/LAJOP_26_4_2_2.pdf) .

FRIES, A. T.; FRASSON, A. P. Z. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE COSMÉTICOS ANTI-IDADE. **Revista Contexto & Saúde**, v. 10, n. 19, p. 17–23, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/view/1474> .

KAMMEYER, A.; LUITEN, R. M. Oxidation events and skin aging. **Ageing Research Reviews**, v. 21, p. 16–29, maio 2015. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1568163715000033> .

KIM, D.-O.; JEONG, S. W.; LEE, C. Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. **Food Chemistry**, v. 81, n. 3, p. 321–326, jun. 2003. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814602004235> .

LEPHART, E. D. Skin aging and oxidative stress: Equol's anti-aging effects via biochemical and molecular mechanisms. **Ageing Research Reviews**, v. 31, p. 36–54, nov. 2016. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S156816371630109X> .

LIANG, Y.; WANG, Z. Which is the Most Reasonable Anti-aging Strategy: Meta-analysis. WANG, Z. (Eds.). **Ageing-Related Dis. Adv. Exp. Med. Biol.** vol 1086. Singapore: Springer, 2018. p. 267–282. Disponível em: [http://link.springer.com/10.1007/978-981-13-1117-8\\_17](http://link.springer.com/10.1007/978-981-13-1117-8_17) .

MASAKI, H. Role of antioxidants in the skin: Anti-aging effects. **Journal of Dermatological Science**, v. 58, n. 2, p. 85–90, maio 2010. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0923181110000782> .

MASISI, K.; BETA, T.; MOGHADASIAN, M. H. Antioxidant properties of diverse cereal grains: A review on in vitro and in vivo studies. **Food Chemistry**, v. 196, p. 90–97, abr. 2016. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814615013643> .

MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, A. J.; STINCO, C. M.; MAPELLI-BRAHM, P. Skin Carotenoids in Public Health and Nutricosmetics: The Emerging Roles and Applications of the UV Radiation-Absorbing Colourless Carotenoids Phytoene and Phytofluene. **Nutrients**, v. 11, n. 5, p. 1093, 16 maio 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/5/1093> .

MONTAGNER, D.; CORRÊA, G. M. Avaliação da estabilidade de cremes com uréia em diferentes pHs. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 85, n. 3, p. 69–72, 2004. Disponível em: [https://www.rbfarma.org.br/files/pag\\_69a72.pdf](https://www.rbfarma.org.br/files/pag_69a72.pdf) .

MORAIS, F. L. de. **Carotenóides: características biológicas e químicas**. 2006. 60 f. Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <http://bdm.unb.br/handle/10483/546> .

MÜLLER, L. et al. Lycopene and Its Antioxidant Role in the Prevention of Cardiovascular Diseases—A Critical Review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 56, n. 11, p. 1868–1879, 17 ago. 2016. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2013.801827> .

NASCIMENTO, R. J.; ARAÚJO, C. R.; MELO, E. A. Atividade antioxidante de extratos de resíduo agroindustrial de goiaba (*Psidium guajava* L.) Antioxidant from agri-industrial wastes of the guava fruits (*Psidium guajava* L.). **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 209–2016, 2010. Disponível em: <http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/view/1171> .

PIANOVSKI, A. R. et al. Uso do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) em emulsões

cosméticas: desenvolvimento e avaliação da estabilidade física. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 2, p. 249–259, jun. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-93322008000200010> .

PUIZINA-IVIĆ, N. Skin aging. **Acta dermatovenerologica Alpina, Pannonica, et Adriatica**, v. 17, n. 2, p. 47–54, jun. 2008. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18709289> .

RIEGER, M. M. Teste de Estabilidade para Macroemulsões. **Cosmetics & Toiletries**, v. 8, n. 5, p. 47–53, 1996.

SILVA, S. et al. Evolution of the use of antioxidants in anti-ageing cosmetics. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 41, n. 4, p. 378–386, ago. 2019. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/ics.12551> .

SOUSA, C. M. de M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 351–355, abr. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422007000200021&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000200021&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt) .

TAN, B. L.; NORHAIZAN, M. E. Carotenoids: How Effective Are They to Prevent Age-Related Diseases? **Molecules**, v. 24, n. 9, p. 1801, 9 maio 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1420-3049/24/9/1801> .

TOZETTO, J. T. et al. Extract of *Punica granatum* L.: an alternative to BHT as an antioxidant in semisolid emulsified systems. **Química Nova**, v. 40, n. 1, p. 97–104, 25 ago. 2017. Disponível em: [http://quimicanova.sbq.org.br/audiencia\\_pdf.asp?aid2=6515&nomeArquivo=NT20160238.pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/audiencia_pdf.asp?aid2=6515&nomeArquivo=NT20160238.pdf) .

VEAL, E.; JACKSON, T.; LATIMER, H. Role/s of ‘Antioxidant’ Enzymes in Ageing. In: HARRIS, J.; KOROLCHUK, V. (Eds.). **Biochem. Cell Biol. Ageing Part I Biomed. Sci. Subcell. Biochem. vol 90**. Singapore: Springer, 2018. p. 425–450. Disponível em: [http://link.springer.com/10.1007/978-981-13-2835-0\\_14](http://link.springer.com/10.1007/978-981-13-2835-0_14) .

VIEIRA, A.; RUGGIERO, C.; MARIN, S. L. D. FITOTOXICIDADE DE FUNGICIDAS, ACARICIDAS E INSETICIDAS, SOBRE O MAMOEIRO (*Carica papaya* L.) CULTIVAR SUNRISE SOLO IMPROVED LINE 72/12 EM CONDIÇÕES DE CAMPO. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 315–319, ago. 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452001000200023&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452001000200023&lng=pt&tlng=pt) .