

**DESENVOLVIMENTO DE FILMES CONTENDO ÓLEO VEGETAL DE CAFÉ VERDE  
PARA REDUÇÃO DE OLHEIRAS**

**DEVELOPMENT OF FILMS CONTAINING GREEN COFFEE VEGETABLE OIL TO  
REDUCE DARK CIRCLES**

**DESARROLLO DE PELÍCULAS QUE CONTIENEN ACEITE VEGETAL DE CAFÉ  
VERDE PARA REDUCIR LAS OJERAS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n9-185>

**Data de submissão:** 17/08/2025

**Data de publicação:** 17/09/2025

**Giovanna Rodrigues Frabetti**

Graduanda em Farmácia

Instituição: Centro Universitário Ingá

Endereço: Paraná, Brasil

E-mail: [giovannafrabetti2003@gmail.com](mailto:giovannafrabetti2003@gmail.com)

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0304953747270157>

**Juliana Luna Bilheiro Peixoto**

Doutora em Ciências / área de concentração: Química

Instituição: Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Endereço: araná, Brasil

E-mail: [jbilheiro@yahoo.com.br](mailto:jbilheiro@yahoo.com.br)

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2433362531514578>

**Thaila Fernanda Oliveira da Silva**

Doutora em Ciências Farmacêuticas / área de concentração: Biotecnologia

Instituição: Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Endereço: Paraná, Brasil

E-mail: [thailaf.silva@gmail.com.br](mailto:thailaf.silva@gmail.com.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1928-0607>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8606020040053808>

**Danielly Chierrito de Oliveira Tolentino**

Doutora em Ciências Farmacêuticas

Instituição: Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Endereço: Paraná, Brasil

E-mail: [danielly.chierrito@gmail.com](mailto:danielly.chierrito@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4518-8986>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2007735848876377>

**Daniela Cristina de Medeiros Araújo**  
Doutora em Ciências da Saúde  
Instituição: Universidade Estadual de Londrina (UEL)  
Endereço: Paraná, Brasil  
E-mail: danielamedeiros0506@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8602-035X>  
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4443233394906538>

## RESUMO

**Introdução:** O presente estudo aborda o desenvolvimento de filmes poliméricos contendo óleo vegetal de café verde, com foco em aplicações cosméticas na região periocular. O óleo de café verde é rico em ácidos graxos essenciais e compostos antioxidantes, podendo auxiliar na melhora da microcirculação e da pigmentação local, tornando-se uma alternativa promissora para o tratamento de olheiras. **Objetivo:** Desenvolver e avaliar a estabilidade preliminar de filmes poliméricos contendo óleo de café verde. **Metodologia:** Foram produzidos filmes poliméricos compostos por carboximetilcelulose, Cosmedia SP®, ciclodimeticone 245, glicerina, Nipaguard SCE, ácido cítrico 50% e água purificada. As formulações foram armazenadas por quatro semanas em diferentes condições: geladeira (2–8 °C), estufa (40–45 °C), e temperatura ambiente com e sem incidência de luz (20–25 °C). Foram avaliados parâmetros organolépticos (cor, odor e aspecto), peso médio, pH e tempo de dissolução. **Resultados e discussão:** Os filmes armazenados em geladeira apresentaram maior estabilidade, mantendo cor, odor e aspecto inalterados, além de peso e pH dentro da faixa adequada para aplicação periocular (pH entre 5 e 7). O tempo de dissolução foi inferior a 1 minuto em geladeira e temperatura ambiente com luz. Já nas amostras mantidas em estufa, observou-se degradação com alteração de cor e odor, perda de consistência e dissolução inadequada. **Conclusão:** Conclui-se que os filmes poliméricos contendo óleo de café verde apresentam estabilidade satisfatória em condições adequadas de armazenamento, sendo uma forma farmacêutica promissora para aplicação cosmética periocular. Estudos clínicos adicionais são necessários para confirmar sua eficácia e segurança.

**Palavras-chave:** Óleo de Café Verde. Filmes Poliméricos. Cosmetologia. Estabilidade. Sustentabilidade.

## ABSTRACT

**Introduction:** This study addresses the development of polymeric films containing green coffee oil, focusing on cosmetic applications in the periocular region. Green coffee oil is rich in essential fatty acids and antioxidant compounds, which may improve local microcirculation and pigmentation, making it a promising alternative for the treatment of dark circles. **Objective:** To develop and evaluate the preliminary stability of polymeric films containing green coffee oil. **Methodology:** Polymeric films were prepared using carboxymethylcellulose, Cosmedia SP®, cyclomethicone 245, glycerin, Nipaguard SCE, citric acid 50%, and purified water. The formulations were stored for four weeks under different conditions: refrigeration (2–8 °C), oven (40–45 °C), and room temperature with and without light exposure (20–25 °C). Evaluated parameters included organoleptic characteristics (color, odor, and appearance), average weight, pH, and dissolution time. **Results and Discussion:** Films stored under refrigeration showed greater stability, maintaining unchanged color, odor, and appearance, as well as weight and pH within the appropriate range for periocular application (pH between 5 and 7). Dissolution time was less than 1 minute under refrigeration and at room temperature with light. In contrast, samples stored in the oven exhibited degradation, with changes in color and odor, loss of consistency, and inadequate dissolution. **Conclusion:** Polymeric films containing green coffee oil demonstrated satisfactory stability under appropriate storage conditions and represent a promising

pharmaceutical form for periocular cosmetic application. Further clinical studies are required to confirm their efficacy and safety.

**Keywords:** Green Coffee Oil. Polymeric Films. Cosmetology. Stability. Sustainability.

## RESUMEN

**Introducción:** Este estudio aborda el desarrollo de películas poliméricas que contienen aceite vegetal de café verde, con un enfoque en aplicaciones cosméticas en la región periocular. El aceite de café verde es rico en ácidos grasos esenciales y compuestos antioxidantes y puede ayudar a mejorar la microcirculación y la pigmentación local, convirtiéndolo en una alternativa prometedora para el tratamiento de ojeras. **Objetivo:** Desarrollar y evaluar la estabilidad preliminar de películas poliméricas que contienen aceite de café verde. **Metodología:** Se produjeron películas poliméricas compuestas de carboximetilcelulosa, Cosmedia SP®, ciclodimeticona 245, glicerina, Nipaguard SCE, ácido cítrico al 50% y agua purificada. Las formulaciones se almacenaron durante cuatro semanas en diferentes condiciones: refrigerador (2–8 °C), horno (40–45 °C) y temperatura ambiente con y sin incidencia de luz (20–25 °C). Se evaluaron parámetros organolépticos (color, olor y apariencia), peso promedio, pH y tiempo de disolución. **Resultados y discusión:** Las películas almacenadas en el refrigerador mostraron mayor estabilidad, manteniendo inalterado el color, el olor y la apariencia, así como el peso y el pH dentro del rango apropiado para la aplicación periocular (pH entre 5 y 7). El tiempo de disolución fue inferior a 1 minuto en el refrigerador y a temperatura ambiente con luz. Sin embargo, en las muestras almacenadas en un horno, se observó degradación, con cambios de color y olor, pérdida de consistencia y disolución inadecuada. **Conclusión:** Se concluye que las películas poliméricas que contienen aceite de grano de café verde presentan una estabilidad satisfactoria en condiciones de almacenamiento adecuadas, lo que representa una forma farmacéutica prometedora para la aplicación cosmética periocular. Se requieren estudios clínicos adicionales para confirmar su eficacia y seguridad.

**Palabras clave:** Aceite de Grano de Café Verde. Películas Poliméricas. Cosmetología. Estabilidad. Sostenibilidad.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a cosmetologia tem direcionado investimentos para inovação e tecnologia, visando desenvolver produtos com maior eficácia e multifuncionalidade. Nesse contexto, pesquisas científicas desempenham papel essencial ao integrar teoria e prática na exploração de matérias-primas, insumos e formulações, além de possibilitar a criação de protocolos padronizados, como os voltados para géis com incorporação de extratos vegetais (Custodio; 2014; Melo et al., 2018).

O avanço da cosmetologia e aprofundamento do conhecimento sobre as propriedades dos filmes poliméricos ampliam as aplicações cosméticas, permitindo a criação de sistemas direcionados, entre eles os filmes poliméricos para a região periocular, com potencial no tratamento da hiperpigmentação periorbital (Barbosa et al., 2024).

A região periocular, localizada abaixo dos olhos, por possuir pele fina e sensível, evidencia precocemente sinais de envelhecimento e alterações estéticas, como olheiras e bolsas, impactando a expressão facial e a percepção de cansaço (Rossi et al., 2017). Produtos tópicos surgem como alternativa prática e eficaz, sendo essencial compreender a etiologia e os tipos de hiperpigmentação (Araujo e Ferreira, 2018).

Os adesivos ou filmes poliméricos surgem como sistemas inovadores para liberação de ativos, como o ácido tânico, cuja aplicação ainda é pouco explorada na literatura (Figueira, 2022). Sua eficácia depende da combinação de técnicas de produção adequadas e do conhecimento das propriedades físico-químicas, permitindo a criação de formulações biodegradáveis e funcionais (Costa et al., 2025).

Apesar do potencial de ativos naturais, como o óleo vegetal de café verde, há escassez de dados sobre segurança e eficácia cosmética, reforçando a necessidade de ensaios in vitro e clínicos que investiguem mecanismos de ação, propriedades funcionais e segurança dessas substâncias (Voytena, 2017; Carvalho Neto et al., 2021).

Adicionalmente, o café e seus constituintes, como fenóis, triacilgliceróis e cafeína, representam uma fonte promissora de compostos bioativos para aplicações cosméticas, oferecendo alternativas naturais e seguras. O óleo vegetal de café verde é particularmente relevante e tem sido estudado devido à sua rica composição e atividade antioxidante, aumentando a eficácia das formulações. A utilização de ingredientes do café, promove a sustentabilidade na cosmetologia moderna ao impulsionar o desenvolvimento de produtos naturais e não tóxicos. (Carvalho Neto et al., 2021).

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 PREPARAÇÃO DOS FILMES POLIMÉRICOS

Para preparar os filmes poliméricos (adesivos) foram adicionados os seguintes excipientes: carboximetilcelulose, Cosmedia SP®, Ciclodimeticone 245, glicerina, Nipaguad SCE, ácido cítrico 50%, óleo vegetal de café verde e água purificada (Tabela 1).

Tabela 1. Formulação de filme polimérico

Componente	Concentração % (p/p)
Carboximetilcelulose	1
Cosmedia SP®	0,8
Ciclodimeticone 245	1
Glicerina	1
Nipaguad SCE	0,05
Ácido cítrico 50%	0,2
Óleo vegetal de café verde	2
Água purificada q.s.p	100

Fonte: os autores (2025)

A formulação (5g) foi adicionada em placa de Petri esterilizada e colocada em estufa a 40°C, por um período de 21 horas, para secagem. Os filmes secos foram então cortados em formato retangular (1x2 cm) para realização dos testes de estabilidade e controle de qualidade.

### 2.2 ESTUDO DE ESTABILIDADE PRELIMINAR

Durante o período de um mês os filmes foram submetidos a diferentes condições de armazenamento: estufa ( $45^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ); geladeira ( $6^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ); temperatura ambiente ( $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) protegido da luz; temperatura ambiente ( $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) com exposição à luz (ANVISA, 2004). Os parâmetros avaliados nos tempos 0, 1, 2, 3 e 4 semanas foram: características organolépticas, determinação do pH, peso médio e tempo de dissolução (ANVISA, 2004; BRASIL, 2008).

#### 2.2.1 Características organolépticas

Foram analisados os parâmetros aspecto, cor e odor dos adesivos mantidos em diferentes condições de armazenamento (BRASIL, 2008). As formulações analisadas em cada tempo (Tempo 1, 2, 3 e 4 semanas) foram comparadas com o tempo 0, e classificadas em: N (normal, sem alteração visível ou perceptível); LM (levemente modificado); M (modificado) (Sanfelice e Truiti, 2009).

#### 2.2.2 Peso Médio

Durante o período de um mês, verificou-se o peso médio dos filmes com o auxílio de um balança semi-analítica e vidro relógio. A análise quantitativa foi realizada nos tempos 1, 2, 3 e 4

semanas, comparando o resultado com o tempo 0. Durante o período de análise (4 semanas) as formulações foram mantidas em diferentes condições de armazenamento: temperatura ambiente com luz, temperatura ambiente sem luz, estufa e geladeira (Brasil, 2024).

### **2.2.3 Avaliação do pH**

Para analisar o pH do filme, inicialmente, preparou-se uma solução aquosa da amostra a 10% (p/v), e posteriormente esta foi levada ao pHmetro (Marca: GEHAKA; Modelo: PG 1800) a fim de verificar o valor do pH em cada tempo de análise, comparando-os ao tempo 0 (ANVISA, 2008).

### **2.2.4 Tempo de dissolução**

O filme foi colocado sobre um vidro-relógio, borrifou-se água sobre ele e com o dedo indicador realizou-se fricção com movimentos circulares. O tempo necessário para completa dissolução do filme polimérico foi verificado com auxílio de um cronômetro. Os testes foram realizados nos tempos 1, 2, 3 e 4 semanas e comparados com o tempo 0, em cada condição de armazenamento (Sanfelice e Truiti, 2009).

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 DESENVOLVIMENTO DAS FORMULAÇÕES**

Os filmes poliméricos (Figura 1) foram desenvolvidos como uma inovação na tecnologia cosmética, visando facilitar o transporte e manejo do cosmético e oferecer uma fórmula alternativa, proporcionando maior praticidade e facilidade de uso e transporte, sendo leves e finos (Sanfelice e Truiti, 2009). Ademais, associou-se a ele o ativo de óleo vegetal de café verde para tratamento de olheiras pigmentares e vasculares, devido as suas propriedades emolientes, hidratantes e antioxidantes, além de estimular a proliferação de fibroblastos e a síntese de colágeno (Voytena, 2017). Seus compostos como a cafeína e o ácido clorogênico são importantes para melhorar a microcirculação e atuar no componente vascular, diminuindo edema e pigmentação associados às olheiras, bem como proteger contra radicais livres e envelhecimento da pele (Fagundes, 2022; Araujo e Ferreira, 2018; Carvalho Neto et al., 2021).

Figura 1. Filme polimérico



Fonte: os autores (2025).

### 3.2 ESTUDO DE ESTABILIDADE PRELIMINAR

Durante o período de 4 semanas realizou-se os testes de estabilidade preliminar, e as formulações foram mantidas em diferentes condições de armazenamento: temperatura ambiente com luz direta ( $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ), temperatura ambiente sem luz direta ( $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ), estufa ( $45^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) e geladeira ( $6^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Nesse período, verificou-se semanalmente (Tempos 0, 1, 2, 3 e 4 semanas) os parâmetros: pH, peso médio, características organolépticas e tempo de dissolução.

#### 3.2.1 Características Organolépticas

Os resultados da avaliação de cor, odor e aspecto dos filmes pode ser observado na tabela 2. Durante o teste de estabilidade preliminar foi possível verificar que a formulação mantida em geladeira foi a única que manteve suas características iniciais até o final do estudo. Ademais, as mantidas em temperatura ambiente com presença e ausência de luz apresentaram leva alteração quanto ao odor. Por fim, a formulação mantida em estufa apresentou alteração quanto a cor, odor e aspecto, com perda acentuada de água, levando a secagem excessiva e dificultando a retirada do molde.

Tabela 2. Características organolépticas dos filmes poliméricos.

Características Organolépticas	Semanas	Geladeira ( $6^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ )	Estufa ( $45^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ )	Temperatura ambiente com luz ( $20^{\circ}\text{ a }25^{\circ}\text{C}$ )	Temperatura ambiente sem luz ( $20^{\circ}\text{ a }25^{\circ}\text{C}$ )
Cor	1	N	N	N	N
	2	N	LM	N	N
	3	N	LM	N	LM
	4	N	M	LM	LM

Odor	1	N	N	N	N
	2	N	LM	N	N
	3	N	LM	N	N
	4	N	M	LM	LM
Aspecto	1	N	N	N	N
	2	N	LM	N	N
	3	N	M	N	N
	4	N	M	N	N

N = normal; LM = levemente modificado; M = modificado.

Fonte: Os autores (2025)

As variações de temperatura podem alterar significativamente as características organolépticas dos produtos, conforme verificado no filme mantido em estufa (ANVISA, 2004).

Os adesivos no tempo 4 semanas (final do estudo) podem ser visualizados na figura 2.

Figura 2. Fotos das formulações no tempo 4 semanas: (A) mantido em geladeira; (B) mantido em estufa; (C) mantido em temperatura ambiente com luz; (D) mantido em temperatura ambiente sem luz.



Fonte: os autores (2025).

As características organolépticas correspondem ao perfil sensorial do produto, avaliadas por parâmetros como aspecto, cor e odor. Esses atributos são determinantes para a aceitação pelo consumidor e devem manter-se em conformidade com as características iniciais (tempo 0), durante os estudos de estabilidade. Pequenas alterações podem ser aceitáveis em condições de estresse térmico, desde que não comprometam a integridade e a funcionalidade do produto (ANVISA, 2004).

Sanfelice e Truiti (2009) destacam critérios específicos para filmes poliméricos, classificando cor, odor e aspecto como normal (N), levemente modificado (LM) ou modificado (M). Além do aspecto visual, foram considerados a flexibilidade, a resistência à ruptura e a ausência de rachaduras como parâmetros de usabilidade. Filmes adequados não se rompiam ao serem dobrados e retornavam à forma original ao serem desdobrados, enquanto durante a aplicação, aqueles de boa qualidade não apresentaram pegajosidade, reforçando a importância da análise sensorial do produto.

Os resultados obtidos neste estudo, aliados ao referencial normativo da ANVISA e à literatura específica, demonstram que a estabilidade organoléptica de filmes cosméticos depende do controle das condições. A manutenção da cor, odor e aspecto sob refrigeração, associada à flexibilidade e à ausência de pegajosidade, constitui um conjunto de parâmetros essenciais para assegurar não apenas a estabilidade físico-química, mas também a aceitabilidade estética e funcional do produto.

### **3.2.2 Avaliação do peso**

A análise do peso é muito importante para avaliação de qualidade do produto, uma vez que indica problemas de estabilidade dos componentes da formulação, ou a presença de interferentes durante a fabricação (ANVISA, 2004). O filme polimérico teve como peso inicial (tempo 0) valor igual a 0,038g. A exposição a diferentes condições de armazenagem e temperatura permitiu visualizar oscilações entre os pesos. Os filmes armazenados em geladeira e em temperatura ambiente sem luz direta apresentaram aumento do peso nas semanas 1 e 2 e redução nas semanas 3 e 4, quando

comparados ao tempo 0. Ainda, os filmes mantidos em estufa e em temperatura ambiente com luz direta apresentaram oscilações de peso da semana 1 à semana 4, conforme observado na tabela 3.

Tabela 3. Peso dos filmes poliméricos em diferentes tempos e condições de armazenamento

Semana/ armazenagem	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Geladeira (6° +- 2°C)	0,041g	0,043g	0,028g	0,028g
Estufa (40° +- 2°C)	0,024g	0,039g	0,040g	0,030g
Temperatura ambiente com luz (25° C ± 2° C)	0,045g	0,041g	0,038g	0,045g
Temperatura ambiente sem luz (25° C ± 2° C)	0,018g	0,033g	0,043g	0,043g

Fonte: Os autores (2025).

As oscilações de peso observadas nos filmes poliméricos podem ser explicadas principalmente pela influência da umidade, parâmetro crítico tanto para matérias-primas quanto para produtos acabados. De acordo com Silva (2021), a umidade dos grãos de café verde apresentou valor médio de  $9,50 \pm 0,02 \%$ , impactando diretamente no rendimento da extração lipídica e, consequentemente, na massa obtida. Esse dado evidencia que pequenas variações no teor de água da matéria-prima podem refletir em diferenças na massa do produto, o que corrobora com os resultados deste estudo.

De forma complementar, trabalhos com filmes contendo extratos vegetais demonstraram que a perda ou o ganho de massa podem ocorrer em função da umidade e da solubilidade em água da formulação, sendo observado em diferentes condições de armazenamento e composição do material (Gomes, 2023).

Assim, os resultados deste trabalho indicam que a manutenção do peso está diretamente relacionada ao controle da umidade e das condições de armazenamento. O comportamento mais estável foi verificado nos filmes mantidos sob refrigeração, enquanto oscilações mais significativas ocorreram em condições de estufa e em temperatura ambiente com exposição à luz. Esses achados reforçam a necessidade de monitoramento contínuo do peso médio, uma vez que este parâmetro reflete tanto a estabilidade do produto quanto a qualidade das matérias-primas empregadas (Silva, 2021; Gomes, 2023).

### 3.2.3 Análise do pH

A análise do pH é um parâmetro crucial e multifacetado em estudo de estabilidade de formulações cosméticas, uma vez que suas alterações podem indicar degradação de componentes,

interferir na eficácia dos ativos ou, ainda, potencializar riscos de irritação cutânea (Melo et al., 2018; Leonardi, 2005).

A amostra no tempo 0 apresentou pH igual a 5,7. Ao longo de um mês (4 semanas), os valores do pH foram monitorados sob diferentes condições de armazenamento, conforme detalhado na Tabela 4.

Tabela 4. pH dos filmes poliméricos em diferentes tempos e condições de armazenamento

Semana/armazenagem	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Geladeira ( $6^{\circ} + 2^{\circ}\text{C}$ )	6,7	6,4	6,6	6,4
Estufa ( $40^{\circ} + 2^{\circ}\text{C}$ )	6,8	6,2	6,2	6,2
Temperatura ambiente com luz ( $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ )	6,3	6,3	6,2	6,5
Temperatura ambiente sem luz ( $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ )	7,1	7,1	6,2	6,4

Fonte: Os autores (2025).

Os resultados de pH demonstraram que, embora todas as amostras tenham apresentado um aumento do pH quando comparadas ao tempo 0, os valores se mantiveram dentro da faixa de segurança e compatibilidade cutânea, cujo limite recomendado é de 5 a 7 para pele facial e região periorbital. Essa estabilidade, observada inclusive sob estresse térmico ( $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) e exposição à luz, indica robustez da formulação com valores próximos à neutralidade, que reduzem riscos de irritação e preservam a integridade da pele (Melo et al., 2018; Leonardi, 2005; Moreira e Corrêa, 2021; Ruse et al., 2025; Anvisa, 2004).

A manutenção do pH é fundamental para a preservação da eficácia dos ativos, sem comprometer a segurança cutânea. Assim, a formulação apresenta perfil de estabilidade físico-química adequado em relação a este parâmetro, garantindo segurança de uso, compatibilidade cutânea e preservação da funcionalidade dos ativos ao longo de um mês, sob diferentes condições de armazenamento (Melo, 2018; Leonardi, 2005; Ruse et al., 2025).

### 3.2.4 Tempo de dissolução

O tempo de dissolução é um teste realizado para verificar o tempo que o filme leva para total dissolução em água, sendo desejável que ele se dissolva completamente em até 1 minuto (SANFELICE, A. M.; TRUITI, M. Da C. T., 2010).

O filme apresentou tempo de dissolução igual a 2 minutos no tempo 0, ou seja, não houve aprovação em relação a esse parâmetro. Mesmo assim, foi dado continuidade ao teste para averiguar

o comportamento deles em cada semana subsequente, nas diferentes condições de armazenamento, obtendo-se resultados melhores, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5. Tempo de dissolução dos filmes poliméricos mantidos em diferentes condições de armazenamento

Semana/armazenagem	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Geladeira (6° +- 2°C)	50 segundos	30 segundos	27 segundos	17 segundos
Estufa (40° +- 2°C)	1 minuto e 30 segundos	1 minuto e 20 segundos	1 minuto e 10 segundos	1 minuto e 10 segundos
Temperatura ambiente com luz (25° C ± 2° C)	50 segundos	50 segundos	50 segundos	50 segundos
Temperatura ambiente sem luz (25° C ± 2° C)	1 minuto e 7 segundos			

Fonte: Os autores (2025).

As formulações armazenadas em geladeira foram as que apresentaram os melhores resultados em relação ao tempo de dissolução. Da mesma forma, as formulações mantidas em temperatura ambiente com luz tiveram resultados inferiores a 1 minuto, sendo assim aprovadas. Já as amostras em estufa e temperatura ambiente sem luz apresentaram tempo de dissolução superior a 1 minuto.

O tempo de dissolução é considerado um parâmetro essencial para filmes cosméticos, uma vez que determina a rapidez com que os ativos são liberados na pele úmida, influenciando na praticidade e no conforto do usuário. Os resultados indicaram que a refrigeração e a exposição à temperatura ambiente com luz favoreceram a dissolução rápida, possivelmente devido à estabilização das cadeias poliméricas, o que facilita a interação do filme com a água (Sanfelice e Truiti, 2010).

Em contraste, as amostras armazenadas em estufa e em temperatura ambiente sem luz apresentaram tempos de dissolução superiores a 1 minuto, não atendendo ao critério de dissolução rápida para cosméticos tópicos. No entanto, em contextos terapêuticos, tempos prolongados de dissolução podem ser desejáveis, como em filmes poliméricos de quitosana-colágeno projetados para liberação sustentada de tacrolimus em períodos de 36 a 72 horas, garantindo ação prolongada do ativo e proteção da pele lesionada (Facchini, 2024).

Dessa forma, os resultados reforçam que a avaliação do tempo de dissolução deve sempre considerar o objetivo final do produto. Para cosméticos de liberação rápida, a refrigeração e a temperatura ambiente com luz mostraram-se adequadas, enquanto condições como estufa ou ausência de luz podem requerer ajustes na formulação ou no processo de fabricação para assegurar desempenho consistente. Assim, as condições de armazenamento são determinantes para a estabilidade funcional e a performance desejada dos filmes poliméricos (Sanfelice e Truiti, 2010; Facchini, 2024).

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que os filmes poliméricos desenvolvidos com óleo vegetal de café verde apresentaram perfil de estabilidade físico-química adequados quando armazenados sob refrigeração ou em temperatura ambiente com luz. Nessas condições, as formulações mantiveram características organolépticas preservadas, peso médio próximo ao inicial, pH compatível com a pele facial e periorbital e tempo de dissolução rápido, atendendo aos critérios desejáveis para aplicação cosmética tópica.

A incorporação do óleo de café verde mostrou-se promissora, devido às suas propriedades antioxidantes, hidratantes e estimulantes da síntese de colágeno, reforçando o potencial do ativo em produtos cosméticos para a região periocular. Observou-se que condições de armazenamento adversas, como estufa ou ausência de luz, podem comprometer o desempenho do filme, principalmente no tempo de dissolução e nas características organolépticas, evidenciando a importância de controle rigoroso das condições de armazenamento e possíveis ajustes na formulação.

## REFERÊNCIAS

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos. Editora Anvisa, Brasília, 1 ed. 2004.

ARAUJO, J. A. de; FERREIRA, L. A. Hiperpigmentação Periorbital. Psicologia e Saúde em debate, Pato de Minas, vol. 4, n. 3, p. 60–71, out. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22289/2446-922X.V4N3A6>. Acesso em: 25 ago. 2025.

BARBOSA G. S. M. et al. Tópicos em Materiais Poliméricos. Editora UFPR, Curitiba, n. 442. 2024. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/387368960\\_](https://www.researchgate.net/publication/387368960_). Acesso em: 03 abr 2025.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira. Editora Anvisa, Brasília. 7. ed. 2024.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos. Editora Anvisa, Brasília, 2 ed. 2008.

COSTA, A. C. F. M. et al. Novas Tecnologias Aplicadas à Engenharia Biomédica: progresso e perspectiva na engenharia de tecidos. Editora Poisson, Belo Horizonte, 1 ed., vol. 2. 2025. Disponível em: DOI: 10.36229/978-65-5866-499-4. Acesso em: 25 jul. 2025.

CUSTODIO, A. A. C. Estudos de pré-formulação e desenvolvimento de cosméticos - linha health and beauty. Editora UNESP, Araraquara, pg. 1-79, dez. 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/124269>. Acesso em: 24 ago. 2025.

FACCHINI, J. C. Desenvolvimento, avaliação físico-química e biológica de filmes poliméricos nanotecnológicos contendo tacrolimus visando ao tratamento de lúpus eritematoso cutâneo. Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Porto Alegre. 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/288702>. Acesso em: 08 set. 2025.

FIGUEIRA, J. M. Preparo e caracterização de filmes de HEC/PAADAA reticulados com glutaraldeído. Editora UFRJ, Macaé, out. 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/19192>. Acesso em: 25 jul. 2025.

GOMES, C. P. Aplicação de extratos vegetais em filmes poliméricos para sistema de empacotamento inteligente. Dissertação (Mestrado em Processos Químicos e Biotecnológicos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo. 2023. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/31182>. Acesso em: 08 set. 2025.

LEONARDI. G. R. Cosmetologia aplicada. Livraria e Editora Medfarma, Ed. 2005, São Paulo. 2005.

MELO, C. A. S. et al. Elaboração de géis e análise de estabilidade de medicamentos. Editora UEPA, Marabá, 22 ed., pg. 39-42. 2018. Disponível em: <https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2019/06/MANUAL-BASICO-GEIS.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2025.

MOREIRA, M. C.; CORRÊA, T. Da S. M. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de um gel-creme hidratante para as mãos com óleo de café torrado. TCC (Graduação) Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha. 2021. Disponível em:  
<https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1620>. Acesso em: 08 set. 2025.

NETO. D. P. C. et al. Coffee as a Naturally Beneficial and Sustainable Ingredient in Personal Care Products: A Systematic Scoping Review of the Evidence. *Frontiers in Sustainability*, vol. 2, out. 2021. Disponível em : <https://doi.org/10.3389/frsus.2021.697092697092>. Acesso em: 24 ago. 2025.

ROSSI, A. A. P. et al. Gel creme suavizante para bolsas e olheiras. 136, Tupã, jun. 2017. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/8447>. Acesso em: 23 ago. 2025.

RUSE, G. et al. Coffea arabica: An Emerging Active Ingredient in Dermato-Cosmetic Applications. *Pharmaceuticals*, vol. 18, ed. 2, pg. 171, jan. 2025. Disponível em:  
<https://doi.org/10.3390/ph18020171>. Acesso em: 08 set. 2025.

SANFELICE, A. M.; TRUITI, M. DA C. T. Produtos em filme – Inovação na tecnologia de cosméticos. *Acta Scientiarum Health Sciences*, Maringá, vol. 32, n. 1, pg 61-66, dez. 2009. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHealthSci/article/view/6987>. Acesso em: 19 jun. 2025.

SILVA, R. M. V. da. Caracterização química do óleo de café verde (coffea arabica) obtido por prensagem. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Química) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 40 f. 2021. Disponível em:  
<http://hdl.handle.net/11422/13868>. Acesso em: 08 set. 2025.

VOYTENA, A. P. L. Caracterização do perfil químico e avaliação de segurança e eficácia in vitro do óleo de café (Coffea arábica L.) visando aplicação cosmética. Editora UFSC, Florianópolis. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/186794>. Acesso em: 25 jul. 2025.