

Desenvolvimento e estudo da estabilidade de creme hidratante à base de azeite de dendê (*Elaeis guineensis*)

Development and study of the stability of a moisturizing cream based on palm oil (*Elaeis guineensis*)

Desarrollo y estudio de la estabilidad de una crema hidratante a base de aceite de palma (*Elaeis guineensis*)

Recebido: 26/07/2023 | Revisado: 13/08/2023 | Aceitado: 16/08/2023 | Publicado: 20/08/2023

Beatriz dos Santos Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3519-9545>
Centro Universitário Maria Milza, Brasil
E-mail: beatrizfarmacovida@hotmail.com

Vanessa de Oliveira Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9742-4429>
Centro Universitário Maria Milza, Brasil
E-mail: voagro@gmail.com

Juliana Nascimento Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3158-2475>
Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil
E-mail: juliandradeluz@gmail.com

Fabiana Olena Kotwiski

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2016-6716>
Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil
E-mail: fabianaolena@yahoo.com.br

Resumo

Um dos produtos derivados do dendê (*Elaeis guineensis*) é o azeite, extraído do mesocarpo do seu fruto, que sem o refino preserva os bioativos e o torna um potencial ingrediente na produção de cosmético. Assim, este estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar a estabilidade preliminar de um creme hidratante a base do azeite de dendê. Foram manipuladas três formulações para o estudo: fórmula padrão (FP), fórmula de base aniônica (F1) e fórmula de base não iônica (F2), nas duas últimas, com concentração de 10% de azeite de dendê. As amostras foram analisadas quanto a estabilidade preliminar por 28 dias observando-se características organolépticas (aspecto, cor e odor) e físico-químicas (teste de centrifugação, estresse térmico, radiação luminosa, pH, densidade, ciclo de congelamento e descongelamento). Estes ensaios foram realizados de acordo com o guia de estabilidade de produtos cosméticos da ANVISA e Farmacopeia Brasileira 5ª edição. Os resultados obtidos nas análises dos cremes com 10% de azeite de dendê apresentaram estabilidade frente aos testes de centrifugação, densidade e pH. Com relação às características organolépticas, essas formulações mantiveram as colorações dos ensaios iniciais. Quanto aos testes de radiação luminosa, estresse térmico, ciclos de congelamento e descongelamento observaram-se leves mudanças em F2 enquanto que em F1 não houve alterações, levando a considerar esta última como a mais estável para desenvolvimento do creme à base de azeite de dendê. Diante do estudo, o azeite de dendê demonstrou ser um potencial bioativo para formular cremes estáveis, sobretudo de base aniônica, com propriedades antioxidantes, hidratantes e antienvelhecimento.

Palavras-chave: Azeite de dendê; Matéria prima; Estabilidade; Hidratação; Emulsão.

Abstract

One of the products derived from palm oil (*Elaeis guineensis*) is olive oil, extracted from the mesocarp of its fruit, which without refining preserves the bioactives and makes it a potential ingredient in the production of cosmetics. Thus, this study aimed to develop and evaluate the preliminary stability of a palm oil-based moisturizing cream. Three formulations were manipulated for the study: standard formula (FP), anionic based formula (F1) and non-ionic based formula (F2), in the last two, with a concentration of 10% of palm oil. The samples were analyzed for preliminary stability for 28 days, observing organoleptic characteristics (appearance, color and odor) and physical-chemical characteristics (centrifuge test, thermal stress, light radiation, pH, density, freezing and thawing cycle). These tests were carried out in accordance with the ANVISA and Brazilian Pharmacopoeia 5th edition stability guide for cosmetic products. The results obtained in the analysis of creams with 10% palm oil showed stability in the centrifugation, density and pH tests. Regarding the organoleptic characteristics, these formulations maintained the colors of the initial tests. As for the tests of light radiation, heat stress, freezing and thawing cycles, slight changes

were observed in F2 while in F1 there were no changes, leading to consider the latter as the most stable for the development of palm oil-based cream. In view of the study, palm oil proved to be a bioactive potential to formulate stable creams, especially with an anionic base, with antioxidant, moisturizing and anti-aging properties.

Keywords: Palm oil; Feedstock; Stability; Hydration; Emulsion.

Resumen

Uno de los productos derivados del aceite de palma (*Elaeis guineensis*) es el aceite de oliva, extraído del mesocarpio de su fruto de palma, sin refinar y conservando los bioactivos, lo que lo convierte en un ingrediente potencial en la elaboración de cosméticos. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo desarrollar y evaluar la estabilidad preliminar de una crema humectante a base de aceite de palma. Para el estudio se manipularon tres formulaciones: fórmula estándar (FP), fórmula de base aniónica (F1) y fórmula de base no iónica (F2), en las dos últimas, con una concentración de 10% de aceite de palma. Las muestras fueron analizadas para estabilidad preliminar durante 28 días, observando las características organolépticas (Aspecto, color y olor) y fisicoquímicas (prueba de centrifuga, estrés por calor, radiación lumínica, pH, densidad, ciclo de congelación y descongelación). Estas pruebas se realizaron de acuerdo con la guía de estabilidad para productos cosméticos ANVISA y la Farmacopea Brasileña 5ª ed. Los resultados obtenidos en el análisis de las cremas con 10% de aceite de palma, mostraron estabilidad frente a las pruebas de centrifugación, densidad y pH. En cuanto a las características organolépticas, las formulaciones mencionadas mantuvieron los colores en las pruebas iniciales. En cuanto a las demás pruebas, radiación lumínica, estrés por calor, ciclos de congelación y descongelación, se observaron ligeros cambios en F2 (base no iónica) mientras que en F1 (base aniónica) no hubo cambios, lo que lleva a considerar a esta última como la más estable para el desarrollo de la crema a base de aceite de palma. A la vista del estudio, el aceite de palma demostró ser un potencial bioactivo para formular cremas estables, especialmente con base aniónica, con propiedades antioxidantes, hidratantes y antienvjecimiento.

Palabras clave: Aceite de palma; Materia prima; Estabilidad; Hidratación; Emulsión.

1. Introdução

O azeite de dendê é obtido da polpa do fruto do dendezeiro (*Elaeis guineensis*), sendo muito utilizado na culinária baiana, em indústrias alimentícias, cosméticas e de bicomcombustíveis. (Travassos Jr. et al., 2019). Este azeite, além das propriedades nutritivas, por ser rico em carotenoides, também é fonte de vitamina A e vitamina E (tocoferóis e tocotrienóis) que são antioxidantes e possui ainda alto teor de ácidos graxos saturados e insaturados (Curvelo et al., 2010).

Segundo Koushki et al. (2015), o azeite de dendê apresenta a coloração alaranjada decorrente da alta concentração de carotenoides e um perfil lipídico com alto teor de ácidos graxos. Para estes últimos constituintes lipídicos, têm-se os ácidos graxos saturados, com predominância do ácido palmítico e esteárico, enquanto nos ácidos graxos insaturados predominam o ácido oleico e o linoleico (Reis, 2017). Estes componentes do azeite de dendê estão sendo aplicados em diversos produtos do mercado, devido ao seu baixo custo e às características físico-químicas, tendo finalidade de um ingrediente potencial para possibilitar o aumento da hidratação da pele, sendo compatível com esta estrutura. Deste modo, a pele ressecada necessita de produtos com substâncias com ação emoliente, umectante e oclusiva que são propícias para deixá-la hidratada e saudável (Siqueira, 2016, Zucco et al. 2020).

Na atualidade, o mercado cosmético busca matérias-primas, tanto de origens naturais (orgânicas) como sintéticas, renováveis produzidas sob princípios sociais e ambientais de sustentabilidade (Alves et al., 2016, Zucco et al., 2020). Assim, o azeite de dendê possui potencial por ser de origem natural, de cultivo com características iminentes de sustentabilidade e preservação ambiental, além de gerar um produto com propriedades nutritivas importantes para agregar aos cosméticos propriedades hidratantes e antioxidantes. Desse modo, o aproveitamento do azeite de dendê se faz interessante, visto que, há pesquisas inovadoras na busca de componentes naturais com potencialidade para matérias-primas nas formulações de cosméticos (Ferreira et al., 2016, Migotte & Matsuo, 2016, Carvalho et al., 2021).

Os cremes hidratantes não somente possuem um papel importante como agente puramente de embelezamento, mas também como um coadjuvante no alívio dos sintomas ou agravos à pele por consequência do processo de envelhecimento ou de comorbidades. O ressecamento, por exemplo, é o mais incômodo efeito na pele em consequência de algumas doenças crônicas, como também pode ser gerado pelo próprio processo natural de envelhecimento. Entre as patologias que afetam a

qualidade e saúde da pele, destacam-se o diabetes mellitus, vitiligo, dermatites e outras, que geram ressecamento, sensibilidade aumentada devido à deficiência de melanina e lesões leves na epiderme, respectivamente (Ribeiro, 2014, Luiz, Santos & Partata, 2014, Mendes et al., 2017).

Partindo desta explanação, surge o questionamento a ser investigado: É possível obter um creme hidratante estável a base de azeite de dendê? Este trabalho centraliza no azeite de dendê, cuja cultura pode ser sustentável além de gerar um óleo natural rico em nutrientes o qual pode ser direcionado a uma nova aplicação devido ao seu grande potencial hidratante, umectante e antioxidante. Salientando-se que a aplicação do derivado de dendê será o azeite, sem o refino e com seus bioativos preservados, extraído do mesocarpo do fruto do dendê, o que o diferencia do óleo da palma que é utilizado para a produção de cosmético, processado e refinado, isento da maioria dos bioativos existentes no azeite. O emprego desta matéria-prima bruta para a produção de cosméticos conservando suas propriedades nutricionais e antioxidantes é interessante, pois tem menor custo de produção e ainda apresenta potencial de produção em grande escala na Bahia. Afinal, o Recôncavo Baiano, por ser uma região com grande área de cultivo de dendê, tem potencial para fornecer esta matéria-prima com custo reduzido, tanto por possuir uma alta produtividade como também por não necessitar da etapa do refino.

Este produto apresenta inúmeras vantagens com relação aos demais produtos presentes no mercado, sobretudo por possuir em sua composição carotenoides, vitamina E e outros antioxidantes, que serão estudados para aplicação cosmética. O hidratante formulado com o azeite de dendê pode ser uma alternativa natural para promover uma melhor qualidade de vida e bem-estar dos pacientes tanto pelo processo de embelezamento como de redução dos danos à pele devido às comorbidades presentes. Diante disso, esse trabalho teve como objetivo principal, desenvolver e avaliar a estabilidade preliminar de um creme hidratante à base de azeite de dendê.

2. Metodologia

Realizou-se um estudo experimental envolvendo a seleção de formulações de cremes à base de azeite de dendê (*Elaeis guineenses*), classificados segundo a RDC N° 343, de 13 de dezembro de 2005 em produtos de Grau 1 e as análises das amostras foram realizadas em triplicata, avaliando as características organolépticas (sensoriais) como: aspecto, cor, odor, peculiaridade da textura e parâmetros físico-químicos: pH, densidade, viscosidade, centrifugação, estresse térmico e gelo-desgelo (Anvisa, 2004). Os testes foram realizados no Centro Universitário Maria Milza/UNIMAM e na FARMAM - Farmácia Escola da UNIMAM, em Cruz das Almas – BA e o teste de viscosidade na EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em Cruz das Almas-BA.

2.1 Extração do azeite de dendê

O processo de extração do azeite de dendê ocorreu de forma artesanal (agricultura familiar), por meio de método físico através do calor e por pressão, não sendo utilizados solventes químicos (Souza et al., 2015).

2.2 Formulação

Na formulação do creme hidratante contendo o azeite de dendê, foram manipuladas três fórmulas, sendo base iônica, não iônica e o padrão, conforme Tabela 1. Iniciou-se o preparo das formulações, mediante o processo de emulsificação de baixa energia, aquecendo separadamente a fase A (oleosa) e a fase B (aquosa), em uma faixa de temperatura compreendida entre 70-80°C. Logo após a liquefação de todos os componentes, sob agitação de 200rpm, verteu-se a fase aquosa (B) à fase oleosa (A) até que a formulação atingisse uma temperatura de aproximadamente 37°C.

Tabela 1 - Identificação e composição das diferentes formulações do creme hidratante contendo o azeite de dendê.

Matéria prima (%)	Fórmula Padrão	F1	F2	Função
Fase A: (Oleosa)	Base Aniônica (%)	Base Aniônica (%)	Base não iônica (%)	
Álcool cetílico	4	4	6	Emulsionante
Álcool cetosteárilico	--	--	22,8	Co-tensoativo
Creme lanette	12	8	---	Tensoativo
Lauril éter sulfato de sódio			1	Tensoativo
Ácido cítrico	0,1	0,1	0,1	Antioxidante
Glicerina	3	3	3	Emulsionante Umectante
Azeite de dendê	---	10	10	Ativo
Fase B: (Aquosa)				
Propilenoglicol	3	3	3	Umectante
EDTA dissódico	0,1	0,1	0,1	Agente Sequestrante
Propilparabeno	0,16	0,16	0,16	Conservante
Essência floral	q.s.p	q.s.p	q.s.p	Aroma
Água destilada q.s.p	100%	100%	100%	Solvente

Fonte: Autoria própria.

2.3 Estudo de estabilidade preliminar

As formulações foram submetidas a este estudo de estabilidade somente 24h após a manipulação e observando macroscopicamente se houve algum tipo de alteração como: separação de fases (cremeação, floculação ou coalescência) (Pianovski et al., 2008). Foram armazenadas, em cada recipiente de vidro com tampa, uma quantidade de 50g de creme, para cada formulação e realizando as análises conforme consta no Guia de estabilidade de produtos cosméticos (Anvisa, 2004).

2.3.1 Teste de Centrifugação

As análises de teste de centrifugação foram realizadas com tubo cônico de plástico, no qual pesou-se cerca de 5g de cada amostra, em triplicadas e submetidas a uma rotação de 3.000rpm durante 30 minutos em uma centrífuga (Quimis ISO 9001, Modelo 02227216). Após a centrifugação, as amostras foram avaliadas macroscopicamente para verificar algum processo de instabilidade como separação de fases. Desse modo, foram avaliados os aspectos estáveis da formulação para seguir com os testes de estabilidade (Anvisa, 2004).

2.3.2 Estresse térmico

Foram pesadas 5g de cada formulação de creme, em triplicata, e acondicionadas na embalagem final plástica nas condições distintas de temperatura. As amostras, submetidas à temperatura de aproximadamente $37 \pm 2^\circ\text{C}$, foram armazenadas na estufa (Estufa Fabbe Primar Ltda, Modelo 171/ 6000W), simulando as condições dos dias quentes e, em temperatura baixa, foram armazenadas em geladeira, sob a temperatura de $5 \pm 2^\circ\text{C}$, simulando dias frios. Foram observados os parâmetros organolépticos (cor, odor e aspectos) em um período de 28 dias após o preparo dos cremes em estudos.

2.3.3 Ciclos de Congelamento e Descongelamento

Foram pesadas 5g das três amostras (P, F1 e F2) e armazenadas na geladeira (Geladeira Consul, modelo CRB39) a uma temperatura de $5 \pm 2^\circ \text{C}$ com intervalo de 24 horas, após este intervalo foram observadas às características organolépticas das amostras, e em seguida armazenadas na estufa (Estufa Fabbe Primar Ltda, Modelo 171/ 6000W) a uma temperatura de $37 \pm 2^\circ \text{C}$, repetindo o mesmo processo. Utilizou-se um ciclo de 24 horas em temperaturas alternadas durante 12 dias fazendo 6º ciclo tanto em geladeira quanto em estufa.

2.4 Métodos físico-químicos e organolépticos

A análise físico-química e organoléptica envolve a observação de reações que podem acontecer com amostras em teste e aquelas usadas como padrão controle afim de verificação de possíveis alterações ou não das suas propriedades e características.

2.4.1 Determinação do valor de pH

Determinou-se o valor de pH das amostras por meio de análise potenciométrica, utilizado o pHmetro (Bel engineering, modelo W3B meter), previamente calibrado com solução tampão pH 4 e 7. Para esta análise, utilizou-se um béquer de 50mL, onde foi pesada a massa de 5g de cada creme (FP, F1 e F2) e dispersado em 45mL de água destilada, em seguida, homogeneizou-se com auxílio de uma espátula de plástico.

2.4.2 Densidade

Para a determinação da densidade foi utilizado picnômetro de vidro e metálico com capacidade de 25mL cada. Verificou-se a densidade do azeite de dendê com o picnômetro de vidro, e para as formulações de creme, forma farmacêutica semissólida, utilizou-se o picnômetro metálico. Na sequência, utilizando-se da fórmula matemática (Equação 1), obteve-se a densidade (Brasil, 2007).

$$\text{Equação 1:} \quad d = \frac{M_2 - M_0}{M_1 - M_0}$$

Onde,

M_2 = peso do picnômetro + o produto

M_0 = tara do picnômetro

M_1 = picnômetro + água destilada

2.4.3 Avaliação das características organolépticas

As características organolépticas determinam os parâmetros de aceitação do produto pelo consumidor. De um modo geral, avaliou-se: cor, aspecto e odor (Quadro 1), e a homogeneidade das formulações, inicialmente após 24h e durante todo o período de avaliação das amostras.

Quadro 1 - Características das amostras de referência.

Características organolépticas	Característica padrão	Amostra F1	Amostra F2	Modificações aceitáveis	Estabilidade
Cor	B	AE	AC	LM	AS
Aspecto	HO	HO	HO	LM	AS
Odor	C	C	C	LM	AS

Legenda: Cor: Branco (B), Amarelo Escuro (AE), Amarelo Claro; Homogêneo (HO); Levemente modificado (LM); Modificada (M), Sem Alteração (AS); Característico (C). Fonte: Autoria própria.

2.4.4 Radiação Luminosa

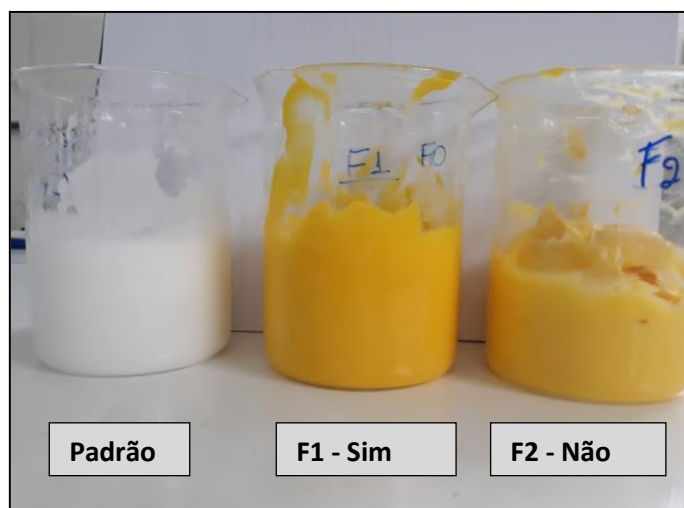
As formulações foram colocadas em recipiente de vidro e fechado, armazenado em uma bancada exposta a radiação luminosa natural, em temperatura ambiente, observando as características organolépticas referente de cada amostra, entre intervalo de 24 horas durante 15 dias. (Anvisa, 2004).

3. Resultados

Neste estudo, um ponto relevante a ser mencionado é sobre o processo de extração deste azeite, que por ser um método físico por calor e pressão, contribuiu para preservar as substâncias com ação antioxidante (carotenoides, vitamina A e vitamina E) e hidratante (vitamina A e ácidos graxos saturados e insaturados).

As formulações foram preparadas e apresentaram as seguintes características organolépticas: a amostra Padrão (sem azeite de dendê) apresentou cor branca, enquanto as amostras F1 (base aniônica) e F2 (base não-iônica) apresentaram coloração amarelada (Figura 1).

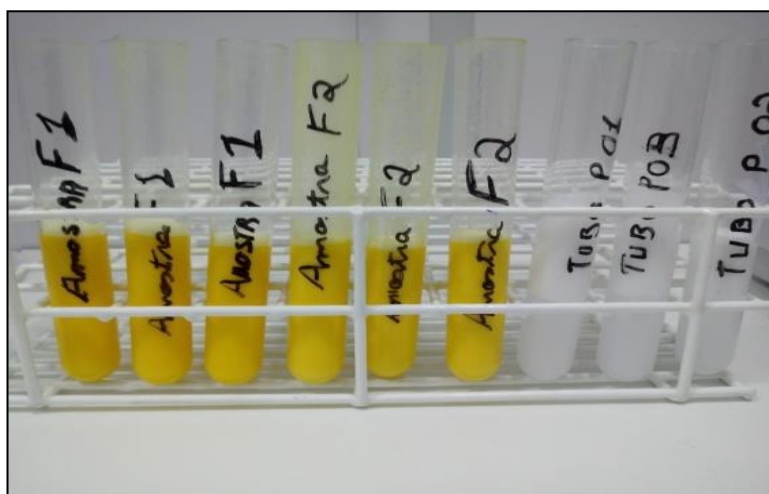
Figura 1 – Fórmulas manipuladas: Padrão, F1 e F2.



Fonte: Autoria própria.

É notório na Figura 1 que a coloração foi mais intensa na formulação aniônica e, possivelmente, isso se deve a uma menor quantidade de agentes emulsificantes na sua composição. Além disso, é importante ressaltar que foram observadas que as características referentes ao aspecto e ao odor, bem como a homogeneidade das formulações, se mantiverem sem alterações durante o período em que foram avaliadas. Outro ponto foi a análise da centrifugação, quando as amostras, em triplicadas, foram submetidas à força gravitacional e os resultados observados constam na Figura 2.

Figura 2 - Amostras que foram submetidas ao teste de centrifugação.



Fonte: Autoria própria.

Na Figura 2, é interessante perceber que a partir do momento em que as amostras foram submetidas à força gravitacional, as formulações não apresentaram alterações, tais como separação de fases e as demais mencionadas anteriormente, sendo possível constatação visual. O produto permaneceu estável nesse aspecto.

No ciclo de gelo-degelo as amostras foram avaliadas em diferentes temperaturas, durante 12 dias fazendo 6º ciclo tanto na geladeira quanto na estufa (Quadro 2) e puderam ser observados os resultados referentes à avaliação das características visualmente percebidas das formulações em experimento durante o ciclo gelo-degelo.

Quadro 2 - Avaliação das características macroscópicas das formulações durante ciclo gelo-degelo.

Análise	Ciclos em Estufa 37 ± 2°C						Ciclos em Geladeira 5 ± 2 °C					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Padrão	LM	LM	LM	LM	LM	LM	LM	LM	LM	LM	LM	LM
F1	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
F2	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM

Legenda: Levemente modificado (LM); Modificado (M); Não Modificado (NM). Fonte: Autoria própria.

A amostra padrão apresentou-se macroscopicamente levemente modificada, com a expansão leve de bolhas, isso pode ter sido ocasionado devido a aeração na agitação mecânica, inicialmente observado no começo na formulação e aumentando com o passar do tempo, tanto na geladeira, quanto na estufa. Esta agitação turbulenta, favoreceu a incorporação de ar no corpo do creme, enquanto as amostras F1 e F2 mantiveram-se dentro da normalidade no decorrer da análise.

Diante do obtido com o estresse térmico, observou-se que as amostras apresentaram leves modificações, quanto ao aspecto/textura, para Padrão e F2 tanto na condição em geladeira quanto em estufa, a partir do segundo ciclo e F1, somente no último ciclo em geladeira (Tabela 2). Assim, mesmo com tais alterações leves no aspecto do produto, o resultado geral para a estabilidade frente o estresse térmico não foi impactante, ou seja, as formulações são consideradas estáveis. O fato da não ocorrência de separação de fases é indicativa de estabilidade dos produtos ensaiados e dispensa a necessidade de alterações na formulação.

Tabela 2 - Dados referentes as amostras (Padrão, F1 e F2) submetidas ao estresse térmico.

Amostras	Condição	Tempo (Dias)	Cor	Aspecto (Textura)	Odor	Estabilidade	
Padrão	Estufa 37 ± 2°C	T0	Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada	
F1			Amarelo escuro	Homogêneo	Característico	Não Modificada	
F2			Amarelo claro	Homogêneo	Característico	Não Modificada	
		T0					
Padrão				Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
F1				Amarelo escuro	Homogêneo	Característico	Não Modificada
F2	Geladeira 5 ± 2°C		Amarelo claro	Homogêneo	Característico	Não Modificada	
		T7				Não Modificada	
Padrão				Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
F1		Estufa 37 ± 2°C		Amarelo escuro	Homogêneo	Característico	Não Modificada
F2				Amarelo claro	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
			T7				
Padrão			Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada	
F1	Geladeira 5 ± 2°C		Amarelo escuro	Homogêneo	Característico	Não Modificada	
F2			Amarelo claro	Levemente modificado	Característico	Não Modificada	

Continua

Amostras	Condição	Tempo (Dias)	Cor	Aspecto (Textura)	Odor	Estabilidade
Padrão	Estufa 37 ± 2°C	T14	Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
F1			Amarelo escuro	Homogêneo	Característico	Não Modificada
F2			Amarelo claro	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
		T14				
Padrão	Geladeira 5± 2°C		Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
F1			Amarelo escuro	Homogêneo	Característico	Não Modificada
F2			Amarelo claro	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
		T21				
Padrão	Estufa 37 ± 2°C		Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
F1			Amarelo escuro	Homogêneo	Característico	Não Modificada
F2			Amarelo claro	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
		T21				
Padrão	Geladeira 5± 2°C		Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
F1			Amarelo escuro	Homogêneo	Característico	Não Modificada
F2			Amarelo claro	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
		T28				
Padrão	Estufa 37 ± 2°C		Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
F1			Amarelo escuro	Homogêneo	Característico	Não Modificada
F2			Amarelo claro	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
		T28				
Padrão	Geladeira 5± 2°C		Branco	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
F1			Amarelo escuro	Levemente modificado	Característico	Não Modificada
F2			Amarelo claro	Levemente modificado	Característico	Não Modificada

Legenda: Cor: Branco, amarelo escuro, amarelo claro ou alteração de cor; Homogêneo (HO), Heterogêneo (HE); Levemente modificado (LM); Modificada (M); Não Modificada (NM). Fonte: Autoria própria.

Quanto à análise de pH (Quadro 3), para as formulações propostas (padrão, F1 e F2), analisando nos tempos T0 (Início), T1 (10 dias) e T2 (28 dias), nenhuma amostra apresentou alteração.

Quadro 3 - Análise de pH das formulações propostas.

AMOSTRA	RESULTADOS					
	T0	T1	T2	MÉDIA	DESVP*	CV% **
Padrão	3,65	3,70	3,73	3,69	0,04	1,08
F1	3,92	3,99	4,20	4,04	0,15	3,71
F2	3,87	3,84	3,88	3,86	0,020	0,52

Legenda: * Desvio Padrão; ** Coeficiente de variação. Fonte: Autoria própria.

Durante o período de estudo das amostras, o pH das preparações foi analisado com o equipamento pHmetro e verificou-se que os valores foram mantidos, durante os 15 dias estipulados para verificação da estabilidade preliminar, ou seja, não ocorreram mudanças significativas, mantendo-se constante entre 3,0 e 5,0. A avaliação da densidade de cada formulação foi verificada nas condições: T0, logo após a manipulação, T1, pós 24 horas manipulada, em temperatura ambiente e TFinal, aos subsequentes 28 dias, como se observa no Quadro 4.

Quadro 4 - Avaliação da densidade das formulações propostas.

Análise	T0	T1 pós 24H	TFinal	Média	DESVP*	CV %**
Padrão	0,627 g/ml	0,863 g/ml	0,872g/mL	0,79	0,11	13,9
F1	0,890 g/ml	0,860 g/ml	0,866g/mL	0,87	0,01	1,14
F2	0,820 g/mL	0,834 g/mL	0,837g/mL	0,83	0,007	0,84

Legenda: * Desvio Padrão; ** Coeficiente de variação. Fonte: Autoria própria.

Diante dos valores de densidades analisados de cada formulação foi possível perceber que as amostras tiveram valores próximos da densidade do óleo (0,740g/mL), o que demonstra uma estabilidade preliminar desejada, indicando que não houve perda de ingredientes voláteis.

4. Discussão

A escolha da concentração do azeite de dendê de 10% (p/p), nas duas formulações propostas (F1 e F2), foi fundamentada através de estudos realizados por Savian et al. (2011) e Carvalho (2013), que obtiveram emulsões com outros materiais graxos (óleo de café verde e óleo de açaí) nesta mesma concentração adotada, embora considerada uma concentração alta, mas que manteve, nas emulsões supracitadas, a estabilidade.

Diante disso, vários fatores podem alterar e comprometer a estabilidade de um produto cosmético. Em relação, as amostras (FP, F1 e F2) manipuladas e analisadas se apresentaram semelhantes ao padrão nas avaliações físico-químicas e as características organolépticas macroscopicamente avaliadas sofreram poucas alterações aparente durante os estudos de estabilidade preliminar.

Outro ponto a ser mencionado é a diferença na intensidade da coloração nos cremes contendo o azeite de dendê, para esta situação, pode-se atribuir a intensidade justamente pela quantidade maior dos agentes emulsionantes de F2 com 22,8%, total destes agentes na fase oleosa em que F1 com 12% destes agentes na fase oleosa, conforme consta na Tabela 1 supracitada

no item 3.2.

Outro ponto foi a análise da centrifugação, em que mesmo as amostras tendo sido submetidas à força gravitacional, as formulações não apresentaram alterações, assim como nos estudos de Oliveira (2018). As características organolépticas costumam determinar os parâmetros de aceitação do produto pelo consumidor. Portanto, é preciso realizar os testes preliminares para que seja possível perceber alterações significantes que venham a comprometer a homogeneidade do sistema e alterem as características previstas para a formulação (Martins et al., 2008).

O mesmo ocorreu no desenvolvimento de creme de assadura, relatado por Costa et al. (2018), contendo ácidos graxos essenciais na análise de centrifugação no tempo zero, não demonstram modificações continuando a avaliação dos testes. Deste modo, pôde-se, com este resultado prévio das amostras Padrão, F1 e F2, continuar com os testes de estresse térmico, ciclo de congelamento e descongelamento, pH, densidade e radiação luminosa. Afinal, as formulações deste trabalho, apresentaram-se estáveis, ou seja, não apresentaram separação de fases e nem precipitações o que indicaria um desequilíbrio da fórmula quanto à concentração dos agentes emulsionantes e também possível coalescência dos óleos frente ao aumento da tensão superficial, impulsionados pela centrifugação, mais especificamente, pela força gravitacional aplicada ao creme neste processo (Oliveira, 2018).

No teste de estresse térmico as formulações (Padrão, F1 e F2), apresentaram levemente modificações. Já na avaliação macroscópica com o intuito de verificar alterações na cor, odor e separação das fases, as formulações apresentaram-se estáveis e sem alterações relevantes. O que se observou para o Padrão foi um aspecto aerado no creme com presença de bolhas de ar. As fórmulas F1 e F2, não apresentaram esta alteração, mesmo sendo submetidas aos mesmos parâmetros no agitador mecânico.

Nesta avaliação, das características organolépticas, observou-se que a amostra padrão apresentou alteração no aspecto, tendo formação de bolhas no início da formulação aumentando com o passar do tempo, tanto na geladeira, quanto na estufa. Isso se deve ao processo mecânico de agitação que foi turbulento, o que favoreceu a incorporação de ar no corpo do creme, conferindo-lhe este aspecto aerado e com a variação da temperatura e o repouso em si, começou a movimentar o ar para meio externo ao creme (Ferreira, 2010).

Entretanto, a amostra F1, quanto a cor, odor, aspecto macroscópico, em estufa não apresentou alteração, já sob refrigeração (em geladeira), verificou-se uma pequena modificação, desidratação isso não sendo atribuído à instabilidade da formulação, mas sim a falha na vedação da embalagem no teste. Afinal a desidratação está mais relacionada à um processo de perda de água do creme. Em relação a amostra F2 apresentou, também, leve modificação ao longo do estudo (28 dias) com alteração no aspecto da amostra. As alterações observadas ocorreram tanto na geladeira quanto na estufa, sendo elas alterações relacionadas a textura do creme.

Este teste de estresse térmico, empregado em diferentes temperaturas, possibilita condição de estresse sobre as amostras para antever possíveis modificações no sistema, que possa provocar instabilidade nas formulações, desta forma é considerado um teste de estabilidade físico-químico rápido. Através destes testes são avaliados um conjunto de diferentes condições reais de manuseio, transporte e estocagem do produto (Brasil, 2004).

No ciclo de gelo-degelo possibilita avaliar estabilidade das amostras em diferentes temperaturas, antecipando os processos de instabilidade como, separação passível de ocorrer durante as condições normais de estocagem. Desta forma, é por meio desta análise que se verifica modificação relevante nas características físicas e organolépticas das formulações (Friedrich et al., 2007). Neste teste, as amostras foram submetidas a diferentes condições de temperatura, ou seja, na estufa ($T^{\circ}\text{C} = 37 \pm 2^{\circ}\text{C}$), e sob refrigeração na geladeira ($T^{\circ}\text{C} = 5 \pm 2^{\circ}\text{C}$) com ciclos de 24H para cada condição supracitada, perfazendo, com alternância de condições, num total de 6 ciclos em 12 dias de análise. Durante este intervalo, foram observados todos os dias as características organolépticas das amostras como mostra o Quadro 1.

Na avaliação das características macroscópicas durante o ciclo de gelo-degelo a amostra padrão armazenada, nas diferentes temperaturas, apresentou-se levemente modificada, com a expansão leve das bolhas devido a aeração na agitação mecânica. Assim neste teste devido a variação da temperatura, provavelmente expandiu o corpo de ar o que aumentou levemente este aspecto e outro fator que favoreceu este comportamento também foi o repouso.

Conforme apresentado no Quadro 2, na avaliação físico-química, os valores referentes ao pH, tanto do Padrão (CV=1,08%), quanto das amostras F1 (CV=3,71%) e F2 (CV=0,52%), não sofreram alterações, significativas estaticamente, de acordo com o CV% e nem mesmo houve variabilidade entre as leituras significativas de acordo com os desvios obtidos estando dentro do limite aceitável. A faixa de pH pré-estabelecida para as formulações (pH entre 3,5 e 6,5) foi definida com base no pH da pele humana (pH 4 a 7) e pH ótimo das substâncias corantes, antioxidantes e umectantes como o carotenoide e ácido palmítico (pH 3 a 7) (Moraes, 2006).

O pH da formulação permite proteger os produtos de oxidação dos compostos presente principalmente em formulações utilizando óleo vegetais, uma vez que, os lipídeos podem sofrer reações de degradação como hidrose ácida e rancificação oxidativa. Deste modo, modificar a estabilidade de eficácia, qualidade e segurança do produto acabado. (Brasil, 2007, Alves, 2018). No valor da densidade da amostra Padrão não contendo azeite de dendê (Padrão CV=13,9), demonstram variância (CV%) maior comparado com o valor da amostra de base aniônica (F1 CV=1,14%) e de base não-iônica (F2 CV=1,58%), devido a amostra está fluida no tempo inicial (T0) da análise. No entanto, a amostra (P) foi adquirindo sua estabilidade de viscosa após 24 horas.

Porém, esta variação não foi considerada significativa entre os valores de densidades esperados, comparado entre a densidade da água e do óleo as amostras tiveram próxima da densidade do óleo (0,740g/mL). Desta forma, as emulsões mostram uma estabilidade preliminar, diante do processo de centrifugação submetida. Através da densidade são avaliados os ingredientes das formulações, este parâmetro pode identificar a incorporação de ar ou perda de ingredientes voláteis (Brasil, 2004).

A radiação luminosa pode alterar a cor e odor do produto, levando a degradação dos elementos das formulações (Brasil, 2004). No ensaio de fotoestabilidade as amostras foram submetidas à radiação luminosa por exposição à luz solar, para avaliar as características organolépticas como mudanças ou não de aspecto, coloração e odor. Assim, diante dos resultados, quanto aos aspectos visuais, foi avaliado que as amostras estudadas se apresentaram sem separação de fase, sem processo oxidativo, não se observou mudança de coloração, ou mais especificamente, escurecimento das amostras e nem alteração do aspecto dos cremes.

Do primeiro ao último dia de análise, com relação a variável aspecto notou-se que havia bolhas de ar (aeração) na amostra padrão, já com relação à amostra F1 e F2, verificou-se a formação de nata apenas a partir do segundo dia se mantendo constante até ao décimo quinto dia de análise. Se tratando da cor, observou-se que a amostra padrão manteve a coloração branca durante os quinze dias de análise. Entretanto, as amostras F1 e F2 apresentaram, na sua superfície, coloração esbranquiçada, porém no corpo do creme mais profundo (F1: amarelo intenso e F2: amarelo claro) não houve alteração da cor. Por último, analisando-se o odor das amostras, foi possível perceber que o Padrão, manteve seu odor característico durante todos os dias de análise. Já, essa variável foi verificada nas amostras F1 e F2 até o décimo dia com presença de odor da fragrância, porém do décimo terceiro dia em diante observou que não mais possuíam odor, o que pode ser explicado com a evaporação da fragrância, pois as amostras estavam expostas sem nenhuma proteção de tampa.

O azeite de dendê é composto de carotenoides e, segundo Amaral (2018), os carotenoides são substâncias sensíveis a luz, visto que exposto a estas condições ocorre perda e degradação dos carotenoides. Esta sensibilidade justifica a coloração embranquecida das amostras no teste de luminosidade. Dessa forma, é importante que esse item seja avaliado, para que o produto orgânico se mantenha estável, sem alterações uma vez que estas podem comprometer a eficácia e segurança de um

produto cosmético, além de interferir na compra do consumidor (Figueiredo, Martini & Michelin, 2014).

Com estudo da estabilidade preliminar pôde-se perceber que a formulação de com base aniônica (F1) obteve melhor estabilidade quando comparada com a base não-aniônica (F2). A partir das avaliações dos testes de estabilidade preliminar, pode-se presumir a estabilidade dos carotenoides presentes no azeite de dendê, no qual mantiveram-se conservados nos cremes. Porém para certeza desta eficácia e segurança do produto são necessários um tempo de pesquisa maior e outros testes.

5. Conclusão

No desenvolvimento do creme com azeite de dendê, através dos estudos de estabilidade preliminar, foi possível adquirir um produto estável com propriedades relevantes, além do poder hidratante frente ao ressecamento da pele. Constatou-se que a formulação de com base aniônica (F1) obteve melhor estabilidade quando comparada com a base não-aniônica (F2). Observou-se ainda que os carotenoides presentes no azeite de dendê mantiveram-se conservados nos cremes.

Destarte, o creme, devido a formulação, apresenta-se como um potencial hidratante contribuindo para a melhoria do aspecto da pele, em indivíduos com e sem comorbidades dermatológicas, mostrando-se com potencial farmacológico promissor. Diante da relevância dos achados, sugere-se pesquisas futuras, para que possam ser realizados o isolamento e a identificação dos compostos de interesse, bem como, a incorporação de nanotecnologias na formulação preparada do creme com azeite de dendê

Agradecimentos

Agradecemos ao Centro Universitário Maria Milza, a FARMAM - Farmácia Escola da Unimam e a EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária pela disponibilidade de recursos físicos e materiais para a realização dos experimentos.

Referências

- Alves, T. T., Sousa, J. S., Siqueira, A. P. N. D. F., Brandão, D. C. & Nunes, R. F. (2016). *Desenvolvimento de um mix de cosméticos para as mãos: da formulação ao lançamento*, XIII Congresso Mineiro de Empreendedorismo, Brasília, 1 (1).
- Alves, K. L. M. (2018). *Desenvolvimento e avaliação de estabilidade preliminar de emulsões cosméticas utilizando nanopartículas lipídicas sólidas de muru muru (Astrocaryum murumuru) e ucuíba (Virola surinamensis)*. 2018. 52 f. Monografia (Farmácia) - Universidade De Brasília Faculdade De Ceilândia Curso De Farmácia, Brasília.
- Amaral, M. L. Q. A. (2018). *Obtenção e caracterização de encapsulado a base de extrato rico em carotenoides de melão cantaloupe (Cucumis melo L. cantalupensis) e proteína do soro do leite*. 2018. 44 f. Monografia (Nutrição) - Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte Centro De Ciências Da Saúde Departamento De Nutrição, Rio Grande do Norte.
- Anvisa. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (2004). *Guia de estabilidade de produtos cosméticos*. ANVISA, 2004.
- Anvisa. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (2005). Ministério da Saúde. *Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 343, de 13 de dezembro de 2005*. Institui procedimento totalmente eletrônico para a Notificação de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes de Grau 1 e outras providências. ANVISA.
- Brasil (2007). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos / Agência Nacional de Vigilância Sanitária*. – Brasília: Anvisa.
- Carvalho, A. A., Berne, D. F., Farina, M. C. & Neto, A. F. F. (2021). Internacionalização das micro e pequenas empresas do segmento de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos do estado de São Paulo: fatores que impactam no processo de tomada de decisão. *Revista da Sociedade Sul-Americana de Desenvolvimento*, 7(19), 114.
- Carvalho, B. G. G (2013). *Avaliação preliminar de fitocosmético preparado com óleo de açaí*. 2013.58 f. Monografia (Farmácia) - Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Rondônia.
- Costa J. R. M, Dabbur, F. S., Araújo, D. T. T. P. & Florentino, G. K. S. (2018). *Desenvolvimento e avaliação do creme para assaduras contendo ácidos graxos essenciais*. 70ª Reunião Anual da SBPC, Maceió/ AL.
- Curvelo, F. M., Almeida, D. T., Nunes, I. L. & Feitosa, S. (2011). Qualidade do óleo de palma bruto (*Elaeis guineensis*): matéria-prima para fritura de acarajés. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 70(4), 641-646.
- Ferreira, A. O. (2010). *Guia prático da farmácia magestral*. (4a ed.), Pharmabooks.

- Ferreira, V. A., Santana, A. C., Ravena, N. & Oliveira, C. M. (2016). Os fatores de repercussão da cadeia produtiva do dendê no desenvolvimento local do Baixo Tocantins. *Desenvolvimento Meio Ambiente*, Pará, 39, 173-188.
- Figueiredo, B. K., Martini, P. C., Michelin, D. C. (2014). Desenvolvimento e estabilidade preliminar de um fitocosmético contendo extrato de chá verde (*Camellia sinensis*) (L.) Kuntze (Theaceae). *Revista Brasileira. Farmacêutico*, 95(2), 770 - 788.
- Friedrich, M., Primo, F. T., Funck, J. A. B., Laporta, L. V., Alves, M. P., Bittencourt, C. F. & Escarrone, A. L. V. (2007) Avaliação da estabilidade físico-química de creme não iônico inscrito no Formulário Nacional. *Revista Latino-Americana de Farmácia*, 26(4), 558.
- Koushki, M., Nahidi, M. & Cheraghali, F. (2015). Propriedades Físico-Químicas, Gorduras e Nutrição em Óleo de Palma. *Revista de Ciências Paramédicas*, Irã, 6(3).
- Luiz, L. L., Santos, S. L. & Partata, A. K. (2014). Vitiligo e seu Tratamento. *Revista Científica do Instituto. Tocantinense Antônio Carlos, Araguaína*, 7(3).
- Martins, R. M., Cortez, L. E. R. & Felipe, D. F. (2008). Desenvolvimento de formulações de uso tópico empregando o óleo essencial extraído do cravo-da-índia. *Revista Saúde e Pesquisa*. 1(3), p. 259-263.
- Mendes A. L., Miot H. A. & Haddad Junior, V. (2017). *Diabetes mellitus e pele. Anais Brasileiros de Dermatologia*, 92(1), 8-20.
- Migotte, C., Matsuo, D. (2016). *Determinação in vivo da eficácia de hidratante na hidratação da pele por espectroscopia Raman confocal*. Universidade Vale do Paraíba – Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo, São José dos Campos, nov.
- Moraes, F. L. (2006). *Carotenoides: Características biológicas e químicas*. 2006. 70 f. Monografia (Especialização) - Curso de Qualidade em Alimentos Iv, Universidade de Brasília, Brasília.
- Oliveira, T. M. (2018). *Desenvolvimento de Emulsão Cosmética Contendo Óleo Vegetal Extraído da Euterpe Oleracea – Açáí*. 2018. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Escola de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto, Universidade Federal De Ouro Preto, Ouro Preto.
- Pianovski, A. R., Vilela, A. F. G., Silva, A. A. S., Lima, C. G., Silva, K. K., Carvalho, V. F. M., Musis, C. R., Machado, S. R. P. & Ferrari, M. (2008). Uso do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) em emulsões cosméticas: desenvolvimento e avaliação da estabilidade física. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 44(2), 249-259.
- Reis, M.S. (2017). *Avaliação da estabilidade oxidativa de azeite de dendê, submetido ao armazenamento acelerado, na presença de extrato da casca de cebola (Allium cepa L.)*. Dissertação (Mestrado) Universidade do Estado da Bahia Departamento de Ciências Exatas e da Terra Curso de Pós-Graduação em Química Aplicada. f.71. Salvador.
- Ribeiro, R.G, Kruse, M. H. L. (2014). O Corpo da Mulher em Revista: o imperativo da beleza. *Texto e Contexto Enfermagem*, 1(23).
- Savian, A. L., Varella, F. T., Athayde, M. L. & Silva, C. de B. (2011). Desenvolvimento e avaliação preliminar da estabilidade de emulsão não-iônica O/A contendo óleo de café verde como potencializador de fator de proteção solar. *Revista Brasileira Farmacêutica*, 91(2), 82-8.
- Siqueira, J. C. de. (2016). *Avaliação da estabilidade de uma emulsão cosmética cold cream contendo diferentes tipos de ceras*. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Química Industrial) - Centro Universitário UNIVATES. Lajeado.
- Souza, I. S. (2015). Avaliação da Extração de óleo de dendê por prensagem hidráulica na comunidade do Limoeiro, Acre – Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, 11(22).
- Travassos Junior, W. A., Souza, J. de, Pacheco, M. T. T. & Silveira Junior, L. (2019). Análise da degradação térmica do azeite de dendê por espectroscopia Raman dispersiva. *Anais do Encontro Nacional de Pós-graduação*, 3(1), 73-77.
- Zucco, A., Sousa, F. S. & Romeiro, C. M. (2020). Cosméticos naturais: uma opção de inovação sustentável nas empresas. *Jornal Brasileiro de Negócios*, 2(3), 2684-2701.