

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

VIABILIDADE DO EMPREGO DO ÓLEO FIXO DE GUANANDI COMO AGENTE EMOLIENTE EM FORMULAÇÕES DE USO TÓPICO

Larissa Kellen Ferreira Silva¹, Gabriel Mendes da Cunha^{1,2}, Rodrigo Rezende Kitagawa², Cristiane dos Santos Giuberti², Janaina Cecília Oliveira Villanova^{1,2}

¹Laboratório de Desenvolvimento de Produtos Farmacêuticos (LDPF), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, ES, Brasil. larissakfs@gmail.com, gabrielmcunhaufes@gmail.com, pharmacotecnica@yahoo.com.br

²Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCFAR), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, ES, Brasil. rodrigo.kitagawa@ufes.br, cristiane.giuberti@ufes.br

Resumo

Cremes são sistemas emulsionados que contém, entre outros componentes, emolientes que possuem importante papel na hidratação e manutenção da integridade da pele. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade do uso do óleo fixo de guanandi como emoliente em formulações de cremes, mediante preparo e avaliação da estabilidade física preliminar de diferentes formulações contendo o óleo fixo nas concentrações de 5 e 10% p/p. Após o preparo das formulações pelo método convencional, empregando agitador mecânico, foram realizados ensaios de avaliação do aspecto, pesquisa do tipo de emulsão formada, pH e testes de estresse térmico e mecânico. Foram obtidas formulações de cor branca leite à ligeiramente amareladas, homogêneas, dos tipos A/O e O/A. O pH permaneceu na faixa de 5,31 a 6,5, em conformidade com o pH da pele. Não foram observadas instabilidades físicas nos testes de estresse. Os resultados mostram que o uso do óleo fixo do guanandi como emoliente é viável.

Palavras-chave: Emulsões. Estabilidade física. Derivado vegetal.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde/ Farmácia.

Introdução

Cremes são sistemas emulsionados, bifásicos, nos quais um líquido está disperso em outro, na forma de pequenas gotículas. As fases aquosa e oleosa que formam as emulsões se emulsionam e estabilizam pela presença de um agente tensoativo, denominado emulsificante (THOMPSON; DAVIDOW, 2016). Os componentes da fase oleosa das formulações possuem papel relevante na hidratação e manutenção da integridade da pele. Tais excipientes são denominados emolientes e atuam formando uma barreira oclusiva sobre a pele, impedindo a perda de água transepidérmica (FARIAS, 2009). Atualmente, produtos de higiene e beleza preparados a partir de insumos de origem natural em substituição aos sintéticos ganharam destaque nos mercados nacional e mundial. Formulações de cremes contendo óleos vegetais tais como o de semente de graviola, grão de café, pracaxi, buriti e abacate, são alvos de pesquisas, com resultados promissores (SOUZA et al., 2022; MOULIN et al., 2022; ZABIN, 2022; BORGES, 2019; ARAÚJO, 2015).

O guanandi (*Calophyllum brasiliense*) é uma espécie arbórea que se distribui amplamente em todas as regiões do Brasil, sendo importante na manutenção de florestas ciliares em áreas sujeitas a inundações, já que as sementes dessa espécie permanecem viáveis mesmo submersas e as árvores crescem mesmo em solo encharcado. A árvore é também útil na exploração de madeira para construção de barcos e móveis (CARVALHO, 2008).

O óleo fixo do guanandi é extraído das sementes que se encontram no interior dos frutos. Estudos feitos por Aguilar (2012) indicaram que os principais ácidos graxos presentes no óleo de guanandi são o ácido oleico e o linoleico, ácidos graxos que restauram a função de barreira, mantendo a pele hidratada (FERREIRA, 2012). Entretanto, pesquisas ou publicações na literatura acerca de estudos do potencial do uso do óleo fixo do guanandi como agente emoliente em formulações de cremes não foram

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

encontrados, justificando a realização do presente trabalho, cujo objetivo foi desenvolver e avaliar a estabilidade física preliminar de cremes contendo o insumo nas concentrações de 5 e 10% p/p, em substituição ao uso de emolientes sintéticos, usualmente empregados.

Metodologia

Os cremes foram preparados segundo a arte, seguindo as normas de Boas Práticas de Fabricação estabelecidas pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC), Nº 67/2007 (BRASIL, 2007). As formulações foram preparadas em pequena escala, no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos Farmacêuticos da UFES, empregando método de emulsificação convencional, após aquecimento das fases aquosa e oleosa, separadamente, seguida de agitação em agitador mecânico (FISATOM, modelo 713D), a 900 rpm, durante 30 minutos. Foram preparadas dez formulações, sendo duas bases sem o óleo vegetal de guanandi, denominadas F1 e F2, e oito formulações nas quais o insumo foi adicionado nas concentrações de 5% (FOG1 a FOG4) e 10% p/p (FOG5 a FOG8). A composição qualitativa e quantitativa das formulações é dada na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição qualitativa e quantitativa dos cremes

Componentes	Quantidade (% p/p)									
	F1	F2	FOG1	FOG2	FOG3	FOG4	FOG5	FOG6	FOG7	FOG8
CAA	11,0	-	11,0	-	11,0	-	11,0	-	11,0	-
CANI	-	11,0	-	11,0	-	11,0	-	11,0	-	11,0
MEG	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Vaselina líquida	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Miristato de isopropila	2,5	2,5	2,5	2,5	-	-	2,5	2,5	-	-
Vitamina E	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tween 80	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS	QS
Óleo de guanandi	-	-	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Sorbitol	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Sorbato de potássio	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Água purificada QSP	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

CAA = cera autoemulsionante aniônica - álcool cetearil e cetearil sulfato de sódio; CANI = cera autoemulsionante não-iônica - álcool cetearil e polissorbato 60; MEG = monoestearato de glicerila.

Fonte: os autores (2023).

Após preparo, as formulações foram submetidas a ensaios para pesquisa da estabilidade física preliminar, realizados segundo métodos descritos no *Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos - uma abordagem sobre os ensaios físicos e químicos*, no *Guia de estabilidade de produtos cosméticos* e no *Guia sobre requisitos de qualidade para produtos tópicos e transdérmicos* (BRASIL, 2004; BRASIL, 2007; BRASIL, 2019). Quando necessário, as análises foram feitas em triplicata e os resultados foram expressos como a média $\pm$ desvio padrão.

O aspecto da formulação foi avaliado macroscopicamente para observação da cor, homogeneidade da cor, brilho ou opacidade, presença ou ausência de grumos e observação ou não de separação de fases. Após o espalhamento de uma pequena quantidade sobre a pele, o toque (macio, pegajoso, seco, molhado, oleoso), a capacidade de espalhamento, a cor e a presença de resíduos sobre a pele, também foram analisados.

O teste do tipo de emulsão foi determinado pelo método de coloração com azul de metileno, adicionando 2 gotas da solução aquosa do corante (2% p/v) em 3 g de amostras das formulações depositadas em vidro relógio, foram. Em emulsões do tipo óleo em água (O/A) observa-se coloração uniforme e em emulsões A/O, a presença de gotículas coradas mais intensamente.

Para verificar o pH foi empregado método potenciométrico, em aparelho de pH digital de bancada (GEHAKA, modelo PG2000), previamente calibrado com as soluções tampões. O eletrodo foi inserido diretamente em amostras diluídas na proporção de 1:10 em água isenta de CO₂.

Para avaliar a estabilidade física, foram realizados os testes de estresse térmico e mecânico a fim de observar a presença ou não de separação de fases e outras alterações na formulação. O ensaio de estresse térmico foi realizado em banho-maria (KASVI, modelo K14-0815P), mediante aquecimento das amostras entre 40° e 60° C, com rampa de 5° C e, manutenção da amostra em cada temperatura

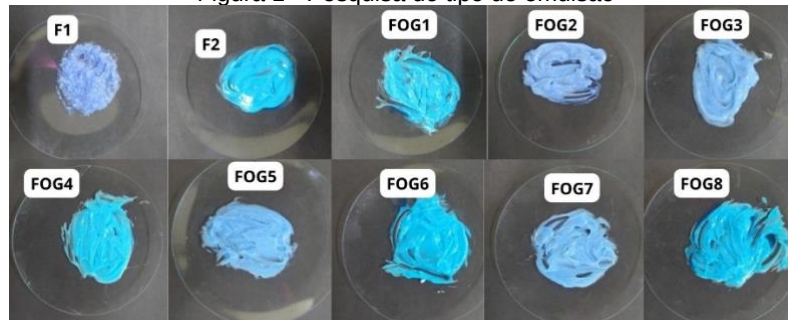
A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

por 15 min. No teste de estresse mecânico, as amostras foram submetidas à centrifugação na centrífuga (SOLID STEEL, modelo SSDc-10L) a 3000 rpm, durante 30 min.

Resultados

Na Figura 1 pode ser vista as amostras coradas com azul de metileno no ensaio de pesquisa do tipo de emulsão formada. Os resultados de pH estão descritos na Tabela 2. Os resultados dos testes de estabilidade física são apresentados na Tabela 2 e podem ser visualizados no Pannel 1 (A e B).

Figura 1 - Pesquisa do tipo de emulsão



Fonte: os autores (2023).

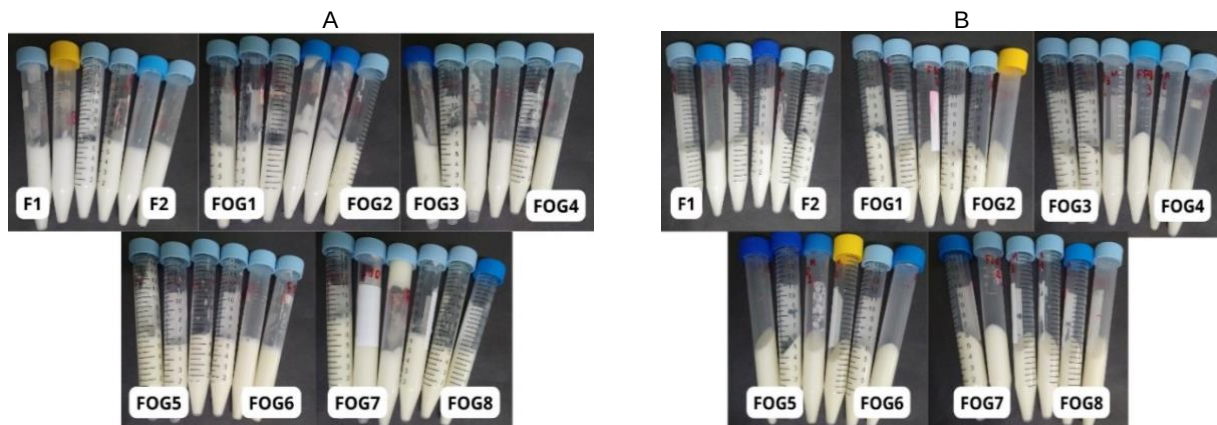
Tabela 2 - Valores médios do pH e resultados dos testes de estresse térmico e mecânico

Formulações	pH ($\pm$ DP)	Estresse térmico	Estresse mecânico
F1	6,50 $\pm$ (0,045)	SS	SS
F2	5,64 $\pm$ (0,055)	SS	SS
FOG1	5,35 $\pm$ (0,055)	SS	SS
FOG2	6,01 $\pm$ (0,049)	SS	SS
FOG3	5,98 $\pm$ (0,072)	SS	SS
FOG4	5,38 $\pm$ (0,026)	SS	SS
FOG5	6,03 $\pm$ (0,087)	SS	SS
FOG6	5,39 $\pm$ (0,066)	SS	SS
FOG7	5,89 $\pm$ (0,055)	SS	SS
FOG8	5,31 $\pm$ (0,030)	SS	SS

SS = sem separação de fases.

Fonte: os autores (2023).

Pannel 1 – Imagens representativas das amostras após realização dos ensaios de estresse térmico (A) e estresse mecânico (B).



Fonte: os autores (2023).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Discussão

Inúmeros estudos relatam o sucesso no uso de óleos vegetais como emolientes em substituição aos derivados sintéticos. Alternativas naturais estão, cada vez mais, ganhando as preferências dos consumidores, que buscam produtos que possuam ingredientes derivados de plantas nas suas composições. Souza et al. (2022) avaliaram o óleo fixo da semente de graviola obtido por prensagem à frio em substituição à vaselina e ao oleato de decila. O aspecto das formulações foi semelhante ao encontrado no presente trabalho. Não foram observadas variações significativas do pH e alterações nos testes de estresse mecânico. De acordo com os autores, o emprego do óleo de semente de graviola foi considerado promissor para a finalidade pretendida. Moulin et al. (2020) estudaram o uso do óleo vegetal de grãos de café como emoliente em cremes em substituição ao miristato de isopropila e oleato de decila, com resultados considerados promissores, uma vez que as formulações com o óleo dos grãos de café apresentaram estabilidade física preliminar adequada. Tais achados mostraram que o uso dos óleos vegetais como emolientes alternativos aos sintéticos é um campo de estudo promissor e justificam a presente pesquisa, que avalia a viabilidade do óleo fixo do guanandi como emoliente. Para tanto, estudos de formulação devem ser realizados.

As características organolépticas são responsáveis por determinar os parâmetros de aceitação do produto pelo consumidor. Tais análises garantem que alterações que possam ocorrer no produto, não serão perceptíveis pelos sentidos e não irão trazer quaisquer perdas de benefício ou segurança no aspecto do produto, que podem indicar processos de desestabilização da formulação (DO ROSÁRIO, 2021). No presente trabalho, após preparo, observou-se que todas as formulações se mostraram lisas, de fácil espalhamento e remoção. As formulações base se mostraram de cor branco-leite, tal que a incorporação do óleo de guanandi alterou a coloração de branca para ligeiramente amareladas, especialmente na maior concentração do óleo. Foi perceptível o odor característico de hidrocarbonetos, como ceras e óleos em todas as formulações. Zabin (2022) não encontrou mudanças nas características do creme base, preparados a partir do óleo vegetal de buriti, de modo que este se manteve estável. Borges (2019), mostrou que as formulações preparadas a partir do óleo vegetal de pracaxi, mesmo após 90 dias, mantiveram as características organolépticas preservadas, tal que obteve os aspectos desejáveis e apropriados para o produto.

Em relação à pesquisa do tipo de emulsão formada, como pode ser observado na Figura 1, F2, FOG1, FOG4, FOG6 e FOG7 originaram sistemas do tipo A/O, enquanto as formulações F1, FOG2, FOG3, FOG5 e FOG8, originaram sistemas O/A. De acordo com Thompson e Davidow (2016), a cera autoemulsionante aniônica empregada no preparo das formulações F1, FOG1, FOG3, FOG5 e FOG7, origina emulsões O/A, preferencialmente. Já a cera não-iônica, empregada nas demais formulações origina emulsões A/O, preferencialmente. Contudo, no presente trabalho, as formulações FOG1 e FOG2 formaram sistemas contrários ao esperado para as emulsões baseadas nas ceras autoemulsionantes empregadas, o que pode ser justificado pelo valor do equilíbrio hidrófilo-lipófilo (EHL) das formulações, que depende não só do tipo e quantidade de emulsionante, mas, também, do tipo e quantidade dos demais componentes da fase oleosa, que contribuem para o EHL dos sistemas (ALLEN et al. 2013; THOMPSON; DAVIDOW, 2016).

O pH de produtos tópicos é um importante parâmetro farmacotécnico, uma vez que interfere diretamente na estabilidade física e microbiológica dos produtos, além de ser necessária a compatibilidade do produto com o local de aplicação do mesmo. O pH da pele se encontra na faixa de 4,6 e 6,8 e, portanto, valores fora desse limite não são adequados para produtos cujo uso será tópico (ARAUJO, 2022). Como descrito na Tabela 2, todas as formulações se mostraram com pH em conformidade com a faixa esperada para produtos de uso na pele e com baixos valores do desvio padrão, demonstrando ausência de variabilidade entre as amostras.

Nos testes de estabilidade física, não foi observada separação de fases ou cremagem em nenhuma das formulações. Tais informações são importantes para avaliar a capacidade do produto de suportar condições ambientais extremas, além de indicar que ele possa ser exposto ao longo de um período determinado, durante seu prazo de validade (BRASIL, 2004). O teste de estresse mecânico é importante pois atua acelerando a floculação da fase interna, de modo que é possível verificar os fenômenos de cremagem, sedimentação ou coalescência. A coalescência, a instabilidade física mais

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

prejudicial ao produto, pode ser ocasionada pela seleção inadequada dos componentes da formulação, além de também ocorrer devido a reações químicas como hidrólise, oxirredução, processos fotoquímicos entre outros (SIQUEIRA, 2016). Já o teste de estresse térmico, é importante uma vez que a temperatura possui grande efeito potencializador de alterações nas formulações, devido ao seu poder catalítico das reações físicas e químicas (SOUZA, 2019). Dessa forma, tais achados indicam que o óleo de guanandi como agente emoliente não interferiu na estabilidade das formulações em ambas as concentrações de estudo, de modo que as formulações não sofreram alterações nos ensaios.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que o óleo fixo de guanandi é uma alternativa viável para substituir os emolientes sintéticos, uma vez que formulações preparadas a partir destes não apresentaram variações significativas quando comparados àquelas contendo emolientes sintéticos, justificando a continuidade do trabalho. Ademais, em conformidade com os resultados dos ensaios realizados, as formulações propostas não requerem redesenvolvimento farmacotécnico.

Referências

AGUILAR, P.R.M. et al. Potencial do óleo da semente de guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess) para a produção de biodiesel. In: IV Congresso Brasileiro de Geração Distribuída e Energias Renováveis, 2009, Curitiba. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Geração Distribuída e Energias Renováveis**. Curitiba: Fupef, Paraná. 2009.

ALLEN JR, L. V.; POPOVICH, N. G.; ANSEL, H. C. **Formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos**. Porto Alegre: Artmed, 2013.

ARAUJO, B. et al. pH de cosméticos e sua analogia com o pH biológico: uma abordagem investigativa no ensino de química. **Pesquisa em Foco**, v. 27, p. 44-66, n. 2, 2022.

ARAUJO, L. A., Desenvolvimento de formulações cosméticas contendo óleos vegetais para proteção e reparação capilar. 2015. Dissertação (Mestrado em Medicamentos e Cosméticos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - **RDC Nº 67, de 8 de outubro de 2007**.

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. 6a ed. V.1. Métodos Gerais. Brasília: ANVISA. 2019.

BRASIL. **Guia de estabilidade de produtos cosméticos**. Brasília: ANVISA. 2004.

BRASIL. **Guia sobre requisitos de qualidade para produtos tópicos e transdérmicos**. Brasília: ANVISA. 2019.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, 5 volumes). 1 ed. **Colombo** (PR). Embrapa Florestas, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>. Acesso em: 08 ago. 2023.

DO ROSÁRIO, M. S. et al. Estudo de estabilidade de emulsão cosmética com potencial de creme hidratante para o tratamento da xerose cutânea utilizando o óleo de babaçu (*Orbignya phalerata martius*). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 29552-29570, 2021.

FERREIRA, A. M. et al. Utilização dos ácidos graxos no tratamento de feridas: uma revisão integrativa da literatura nacional. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, p. 752-760, 2012.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

MOULIN, E. et al. Extraction, characterization, and evaluation of the functionality of fixed oil low-quality coffee beans for use as pharmaceutical ingredients. **International Journal of Plant Based Pharmaceuticals**, v. 2, n. 2, p. 155-165, 2022.

PEREIRA SANTOS, F. D. R. et al. Uso do óleo de coco babaçu (*Attalea speciosa*) como emoliente em formulação fitocossmética com ação hidratante. **Revista Cereus**, v. 12, n. 4, p. 2-13, 2020.

SIQUEIRA, J. R. Avaliação da estabilidade de uma emulsão cosmética cold cream contendo diferentes tipos de ceras. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Química Industrial - Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2016.

SOUZA, B. S. Desenvolvimento e estudo da estabilidade de creme hidratante à base de azeite de dendê (*Elaeis guineensis*) 2019. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Farmácia - Faculdade Maria Milza, Governador mangabeira, 2019.

SOUZA, L. C. et al. Prospecção tecnológica da utilização dos ácidos graxos de óleos vegetais na indústria de cosméticos. **Cadernos de Prospecção**, v. 15, n. 2, p. 541-556, 2022.

THOMPSON, J. E.; DAVIDOW, L. W. **A prática farmacêutica na manipulação de medicamentos**. Porto Alegre: Artmed. 2016.

ZABIN, A. J. S.; ISAAC, V. Avaliação da atividade antioxidante do óleo de pracaxi. In: Anais do XXXIII Congresso de Iniciação Científica da Unesp: Agenda 2030 e as Perspectivas da Iniciação Científica da Unesp. Anais...São Paulo (SP), 2021. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/XXXIIICICUNESP/456727-AVALIACAO-DA-ATIVIDADE-ANTIOXIDANTE-DO-OLEO-DE-PRACAXI>. Acesso em: 08 ago. 2023.

Agradecimentos

À FAPES pelo apoio financeiro e concessão de bolsa de mestrado (Edital Universal 03/2021; TO427/2021) e, ao CNPq, pela concessão de bolsa de Inovação Tecnológica.