



AValiação DA QUALIDADE DE FOTOPROTETORES MANIPULADOS NA CIDADE DE ERECHIM-RS

**Letícia Bruna Petkowicz ², Jheniffer Carol Mocellin ³, Valentina de Aguiar Pedott ⁴,
Silvane Souza Roman ⁵, Helissara Silveira Diefenthaeler ⁶, Juliana Roman ⁷**

¹ Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia desenvolvido na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim.

² Estudante do curso de Farmácia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Brasil. leticiapetkowicz75@gmail.com

³ Farmacêutica, formada pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim; jheniffer_mocellin@yahoo.com

⁴ Estudante do curso de Farmácia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Brasil. valentinapedott@hotmail.com

⁵ Doutora em Bioquímica Toxicológica, Docente do Curso de Farmácia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Brasil. roman@uricer.edu.br

⁶ Doutora em Nanotecnologia Farmacêuticas, Docente do Curso de Farmácia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Brasil. helissara@uricer.edu.br

⁷ Mestre em Ciências Farmacêuticas, Docente do Curso de Farmácia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, juliana@uricer.edu.br

RESUMO

A exposição à radiação UV pode causar danos à pele, exigindo o uso de fotoprotetores eficazes. No entanto, farmácias de manipulação não são obrigadas a comprovar a eficácia de seus produtos. O objetivo deste estudo é avaliar a qualidade de fotoprotetores manipulados em Erechim-RS quanto às características físico-químicas e ao fator de proteção solar (FPS). Três amostras foram analisadas quanto à estabilidade organoléptica, pH, espalhabilidade, centrifugação e FPS in vitro durante 60 dias sob duas condições de armazenamento. As amostras A e B mantiveram estabilidade nas análises, com FPS próximo ao rotulado. A amostra C apresentou instabilidade, com separação de fases, alteração de odor e queda acentuada do FPS. As formulações A e B foram consideradas seguras e eficazes. A amostra C demonstrou necessidade de reformulação devido à instabilidade e FPS abaixo do declarado.

INTRODUÇÃO

O sol é essencial para saúde, exercendo atividades importantes para o organismo ter um equilíbrio homeostático. Mas, para desfrutar destes benefícios, é necessário expor-se ao sol e, conseqüentemente, à radiação solar (Costa, Farias, Oliveira, 2021). A pele, por ser um órgão externo, faz a interação do corpo com o ambiente, sendo assim, ela é exposta à radiação ultravioleta.



Apesar de seus benefícios, a exposição solar excessiva pode causar danos à pele devido à radiação UV, principal responsável por efeitos como câncer de pele e fotoenvelhecimento. No Brasil, os altos níveis de radiação solar tornam essencial o uso de fotoprotetores. (Santos, Inácio, 2022; Santos Sobrinho, De Oliveira, 2018).

Atualmente, recomenda-se que a fotoproteção adequada seja pelo uso do filtro solar de amplo espectro, que pode ser industrializado ou manipulado, associado ao uso de meios físicos, como boné, guarda-sol, camiseta, e óculos escuros (Brasil, 2020).

As farmácias de manipulação, não necessitam realizar a comprovação da eficácia de fotoprotetores, podendo manipular e presumir os valores de FPS, por meio de softwares que calculam a quantidade de filtros a serem utilizados para determinado FPS ou estimam o FPS com base na quantidade teórica de filtros solares adicionados às formulações, sem comprovação experimental, o que pode gerar dúvidas sobre a eficácia e segurança dos produtos manipulados. Testes *in vivo* são inviáveis pelo alto custo e variedade de formulações, o que gera dúvidas sobre a segurança e eficácia desses produtos (Secco, Beltrame, Schwanz, 2022; Ferreira et al., 2022).

Assim, esta pesquisa visa avaliar a qualidade de fotoprotetores manipulados em farmácias de Erechim-RS, analisando características organolépticas (cor, odor e aparência), espalhabilidade, estabilidade por centrifugação, pH e Fator de Proteção Solar (FPS) por método *in vitro*.

METODOLOGIA

Foram adquiridas três formulações fotoprotetoras com FPS 30, na forma de emulsão, em três farmácias de manipulação localizadas na cidade de Erechim - RS. As formulações foram diferenciadas em A, B e C, armazenadas em temperatura ambiente (20° a 25°C), sem incidência de luz e também expostas à radiação ultravioleta (UV), por um período de 60 dias. As avaliações ocorreram no dia 1 (1 dia após a aquisição dos produtos), no trigésimo dia e no sexagésimo dia de armazenamento.

O estudo realizou-se no laboratório de Controle de Qualidade de Medicamentos da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Erechim.



Características organolépticas

Foram avaliadas as características organolépticas das amostras: aspecto, cor e odor. O aspecto foi analisado visualmente quanto à homogeneidade, presença de grumos, brilho, entre outros. O odor foi comparado pelo olfato, e a cor observada visualmente.

Avaliação da espalhabilidade

A avaliação da espalhabilidade procedeu-se de acordo com a metodologia descrita por Knorst (1991). Esta metodologia consiste na deposição da amostra sobre uma placa de vidro com escala milimetrada iluminada, utilizando uma placa molde. Após a remoção do molde, foram colocadas placas de vidro com pesos conhecidos a cada minuto, realizando-se as leituras dos diâmetros alcançados pela amostra a cada adição. A espalhabilidade foi conhecida pela equação:

$$E_i = d^2 \times \pi/4$$

Onde: E_i = espalhabilidade da amostra (mm^2); d = diâmetro médio (mm).

Teste de centrifugação

A centrifugação aumenta a força de gravidade, conseqüentemente, aumenta a mobilidade das partículas e antecipa possíveis instabilidades na amostra, que podem ser na forma de precipitação, separação de fases, formação de sedimento compacto e coalescência. As amostras são centrifugadas em temperatura, tempo e velocidade padronizados (Brasil, 2008).

Procedeu-se a centrifugação de 5g das formulações a 3600 rpm por 30 minutos, com a finalidade de verificar se houve a separação das fases.

Determinação do pH

A determinação do pH foi realizada em um pHmetro, previamente calibrado, pois esse equipamento mede o potencial de hidrogênio presente na amostra (Brasil, 2008).

Para a análise preparou-se dispersões em água purificada na proporção de 10% (m/v), e as leituras foram realizadas em triplicata.

Determinação do Fator de Proteção Solar (FPS)

A partir do método de Mansur, determinou-se, *in vitro*, o FPS das formulações analisadas, utilizando o espectrofotômetro (Mansur *et al.*, 1986)

As amostras foram preparadas com etanol, obtendo-se soluções finais de 0,2 mg/mL. As análises foram realizadas em triplicata, com leitura das absorbâncias em espectrofotômetro



entre 290 e 320 nm, a cada 5 nm. Utilizou-se etanol absoluto como branco para calibração. O fator de proteção solar foi calculado através da equação:

$$FPS = FC \cdot \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \cdot I(\lambda) \cdot Abs(\lambda)$$

Onde:

FC = fator de correção, 10; $EE(\lambda)$ = efeito eritemogênico da radiação de comprimento de onda (λ); $I(\lambda)$ = intensidade da luz solar no comprimento de onda (λ); $Abs(\lambda)$ = absorvância da solução da formulação contendo filtro solar no comprimento de onda (λ).

Os valores constantes $EE(\lambda) \times I(\lambda)$ foram determinados por Sayre e colaboradores (1979), conforme apresentados na Tabela 1. (Souza, *et al.*, 2020).

Variáveis e Análise de dados

Neste trabalho foram medidas variáveis quantitativas, referentes à determinação do FPS, pH e espalhabilidade. E também, analisadas variáveis qualitativas referentes aos testes de centrifugação e características organolépticas.

A análise dos dados foi realizada através do programa Excel.

RESULTADOS

A avaliação das características organolépticas realizada no primeiro dia apresentou as seguintes características organolépticas: a amostra A é uma loção cremosa, sem grumos, de cor bege muito clara e brilhante, com um odor suave característico de fotoprotetor. A amostra B também é uma loção cremosa, sem grumos, com cor bege muito clara, mais opaca, e um odor suave com essência agradável. A amostra C tem um aspecto de loção fluida, com grumos visíveis, cor amarela clara e não apresenta odor.

Após a avaliação inicial, as amostras foram fracionadas para serem armazenadas em temperatura ambiente e sob radiação solar, onde foram avaliadas em 30 e 60 dias.

Após 30 dias de armazenamento, as amostras A e B mantiveram estabilidade nas características organolépticas, apresentando-se como loções cremosas, sem grumos e com cor bege muito clara. A amostra A preservou brilho e odor característico em ambas as condições. A B manteve a aparência, porém com leve redução do odor sob radiação solar. Já a amostra C demonstrou



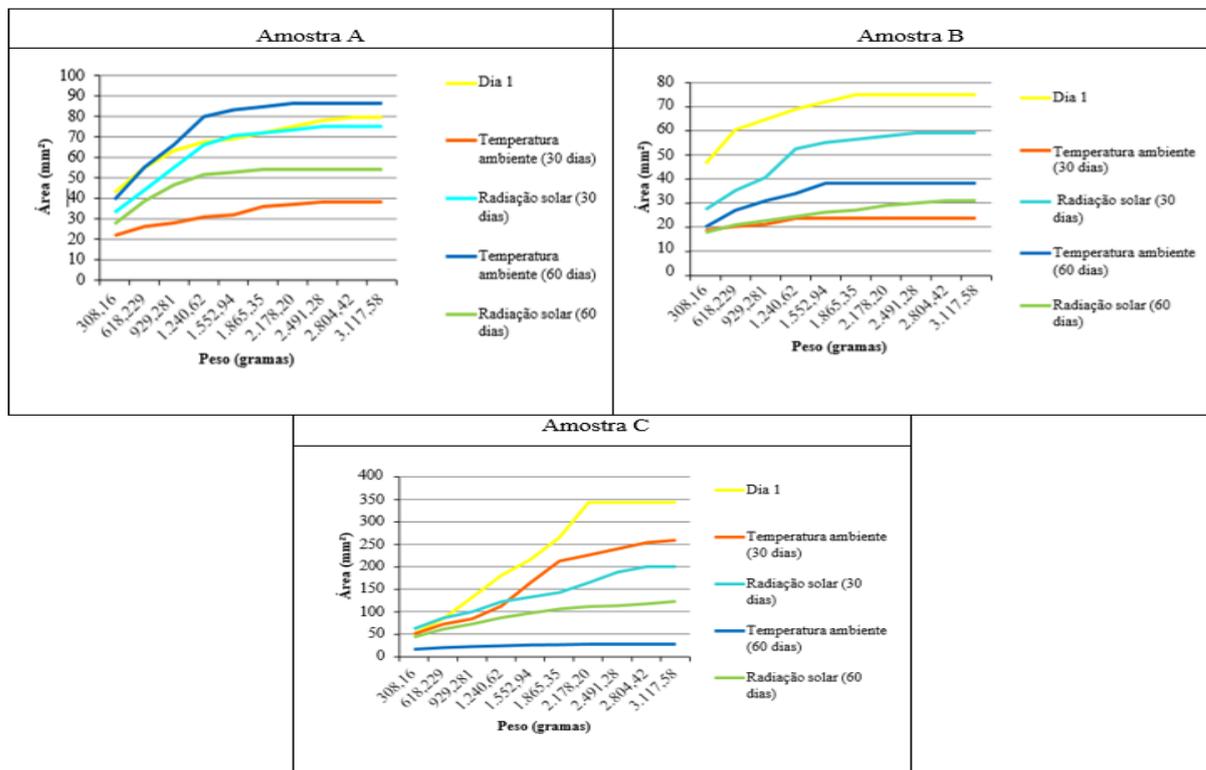
instabilidade: manteve a cor amarela clara, mas apresentou separação de fases, formação de gotículas de óleo, aumento da fluidez e alteração do odor, especialmente após exposição solar. Em relação à cor, todas permaneceram inalteradas; quanto ao odor, apenas a amostra A permaneceu constante.

Após 60 dias, as amostras A e B mantiveram estabilidade em ambas as condições. A apresentou boa aparência e odor constante; a B teve leve redução no odor sob radiação solar. Já a amostra C permaneceu instável, com separação de fases, aumento da fluidez e presença de grumos e gotículas de óleo.

Portanto, as amostras A e B mostraram boa estabilidade físico-organoléptica, enquanto a amostra C demonstrou alterações significativas, especialmente sob radiação solar.

O resultado das análises de espalhabilidade das formulações fotoprotetoras estão apresentados na figura 1 (amostra A), (amostra B) e (amostra C).

Figura 1 – Espalhabilidade da formulação fotoprotetora amostra A, B e C no tempo dia 1, 30 e 60 dias em temperatura ambiente e sob radiação solar.



Fonte: Própria autora (2023).



Em geral todas as amostras submetidas às duas condições de armazenamento após 30 e 60 dias obtiveram diminuição da espalhabilidade com exceção da amostra A em temperatura ambiente após 60 dias de armazenamento, que foi maior comparada ao primeiro dia de análise.

Os resultados do pH das amostras estão apontados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados de pH nos tempos 1, 30 e 60 dias após armazenamento em temperatura ambiente e sob radiação solar.

Amostra	pH				
	Dia 1	30 dias (temperatura ambiente)	30 dias (radiação solar)	60 dias (temperatura ambiente)	60 dias (radiação solar)
A	5,86 ± 0,15	5,93 ± 0,51	5,89 ± 0,27	5,45 ± 0,16	5,57 ± 0,10
B	5,97 ± 0,43	5,66 ± 0,42	5,47 ± 0,19	5,35 ± 0,11	5,21 ± 0,07
C	6,11 ± 0,18	6,01 ± 0,39	5,75 ± 0,14	5,51 ± 0,13	5,42 ± 0,08

Média ± Desvio Padrão. Fonte: Própria autora (2023).

Os resultados obtidos, em todas as formulações, estão dentro dos valores desejados, compatíveis com o pH fisiológico, nas duas condições de armazenamento, ao longo do tempo testado.

As amostras foram submetidas à centrifugação e os resultados obtidos estão mostrados nas Tabela 2 e Figura 2.

Tabela 2 – Resultados de centrifugação das amostras no tempo 1, 30 e 60 dias após armazenamento em temperatura ambiente e sob radiação.

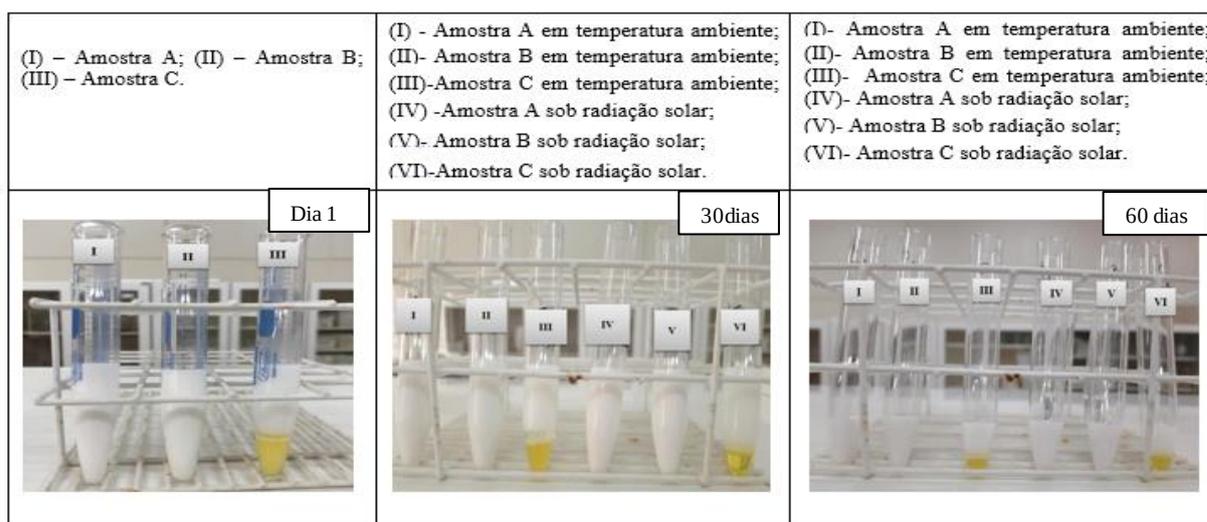
Amostras	Centrifugação				
	Dia 1	30 dias (temperatura ambiente)	30 dias (radiação solar)	60 dias (temperatura ambiente)	60 dias (radiação solar)
A	Sem alterações	Sem alterações	Sem alterações	Sem alterações	Sem alterações
B	Sem alterações	Sem alterações	Sem alterações	Sem alterações	Sem alterações
C	Separação de fases	Separação de fases	Separação de fases	Separação de fases	Separação de fases

Fonte: Própria autora (2023).



As amostras A e B permaneceram em condições ótimas, em todos os tempos de análise e condições de armazenamento. Já a amostra C, no dia 1, 30 e 60 dias, tanto acondicionadas em temperatura ambiente, quanto expostas à radiação solar, apresentaram separação das fases.

Figura 2 - Teste de centrifugação das amostras A, B e C no dia 1, armazenadas em temperatura ambiente e sob radiação solar por 30 dias e 60 dias.



Fonte: Própria autora (2023).

Os resultados da determinação do fator de proteção solar estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Fator de proteção solar das amostras A, B e C no tempo 1, 30 e 60 dias após o armazenamento em temperatura ambiente e sob radiação solar.

Amostra	FPS				
	Dia 1	30 dias (temperatura ambiente)	30 dias (radiação solar)	60 dias (temperatura ambiente)	60 dias (radiação solar)
A	32,46 ± 2,38	31,85 ± 0,67	33,79 ± 0,24	32,92 ± 0,72	32,49 ± 3,54
B	33,96 ± 0,89	36,37 ± 2,06	35,92 ± 3,24	36,19 ± 1,77	34,45 ± 2,18
C	27,75 ± 4,08	30,69 ± 1,49	19,60 ± 5,56	20,39 ± 3,43	16,55 ± 2,91

Média ± Desvio Padrão. Fonte: Própria autora (2023).

As formulações A e B excederam, mas permaneceram próximas ao valor de FPS rotulado, já a amostra C apresentou diminuição de FPS com o passar dos dias, isto já era previsto, pois foi



observado nas características organolépticas a nítida separação das fases após 60 dias de armazenamento sob radiação solar.

DISCUSSÃO

Os estudos de estabilidade de produtos cosméticos têm por finalidade avaliar parâmetros que indiquem a validade do produto em diferentes condições de armazenamento. A determinação da estabilidade é importante, pois fornece informações do comportamento do produto e sobre as condições adequadas de armazenamento, que são requisitos para se garantir a qualidade das formulações (Brasil, 2008; Silva *et al.*, 2019).

A amostra C, foi a única que já no primeiro dia de observação, apresentou aspecto não homogêneo. Grumos visíveis em grande quantidade, podem ser devido à falta de homogeneização adequada da formulação, à não solubilização completa do sistema fotoprotetor, à dispersão inadequada de filtros físicos ou ainda devido à recristalização de constituintes previamente solubilizados (Cassol, 2016).

De acordo com estudos de Melo e Siqueira (2012), as gotículas de óleo visíveis podem ser explicadas pelo aumento da temperatura devido à exposição solar, causando uma motilidade, tanto das gotículas, quanto do próprio agente emulsionante. No estudo de Singh *et al.* (2006) foi analisada a estabilidade de emulsões magistrais com FPS, e os achados encontrados estão em concordância com os deste estudo. Nele, uma amostra magistral de FPS 25 apresentou quebra do sistema disperso com um dia de exposição à temperatura elevada de 40°C. Segundo os autores, isso pode provocar degradação do sistema disperso devido à ruptura da estrutura química do sistema emulsionante.

Isaac *et al.* (2008), diz que a mudança de odor de emulsões em temperatura ambiente, expostas à luz natural, pode ocorrer devido a oxidação de componentes da formulação. Isso poderia ser resolvido com a adição de um conservante antioxidante. Já a amostra C, armazenada sob radiação solar, apresentou odor suave característico de fotoprotetor, onde não havia sido constatado nas análises do tempo 1 dia e em temperatura ambiente após os 30 dias de armazenamento. Esta maior percepção do odor provavelmente é decorrente da separação das gotículas do óleo, que é a fase da emulsão onde estão presentes os filtros químicos e seria a fase interna em uma emulsão óleo em água (O/A). Quando a fase oleosa sai da fase interna, ficando visível, o odor dos filtros químicos fica mais evidente (Santos, 2011).



A espalhabilidade, definida como a expansão de uma formulação semi-sólida sobre uma superfície após um determinado período de tempo, é uma das características essenciais das formas farmacêuticas destinadas à aplicação tópica, pois está intimamente relacionada com a aplicação destas formulações no local de ação (Knorst, 1991). Sendo assim, os produtos contendo filtros solares devem propiciar fácil espalhamento sobre a pele para garantir o FPS nominal (Knorst, Borghetti, 2006).

Uma possibilidade para a diminuição geral da espalhabilidade seria a perda de água da formulação, por evaporação, elevando a viscosidade do produto. Quanto maior a viscosidade, maior é a resistência da formulação, diminuindo assim a espalhabilidade (Borges, 2019).

Não é interessante ter uma queda na espalhabilidade, pois se a dificuldade de espalhar o produto na pele for maior, será mais difícil de atingir a eficácia contra a irradiação solar. O FPS está relacionado com a espessura do filme que será formado na pele (Vergilio, 2018 apud Binks *et al.*, 2017).

Em um estudo realizado na região centro-oeste de Minas Gerais foi avaliada a qualidade de fotoprotetores magistrais e os resultados da espalhabilidade ficaram diferentes em relação a esta pesquisa. As amostras apresentaram espalhabilidade adequada, exceto uma formulação que apresentou espalhabilidade superior comparada com às demais, podendo estar relacionado à viscosidade dos fotoprotetores, pois ambas estão ligadas. Segundo Roggia *et al.*, (2014), quanto maior viscosidade de um sistema, menor sua espalhabilidade (Almeida, 2020).

O pH é o potencial hidrogeniônico que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma certa solução, refere-se à concentração de hidrogênio (H^+). A estabilidade dos valores de pH é de extrema importância para as formulações cosméticas tópicas, pois devem apresentar pH compatível com o da pele, alterações nestes valores pode causar danos e reações à pele das pessoas (Borges, 2019).

Uma formulação de fotoprotetor de qualidade deve ser quimicamente neutra, pois os filtros solares químicos são mais estáveis em pH próximos ao neutro. Ademais, resulta em um produto compatível com a pele, pois a epiderme possui valores de pH, aproximadamente, 4 a 6,5. Quando ocorre alterações dos valores de pH químicos podem estar associados a reações de hidrólise ou oxidação dos filtros solares (Secco; Beltrame; Schwanz, 2018).



No entanto, observa-se uma leve diminuição de valores pH nos tempos avaliados que pode ter ocorrido devido a degradação de um composto presente nas formulações, provavelmente os filtros solares, acidificando-as. Segundo Gonçalves, Almeida e Louchard (2017), essa diminuição pode ocorrer pela hidrólise dos triglicerídeos formando ácidos graxos, acidificando o meio, e o valor de pH será menor. Estes autores avaliaram a estabilidade de emulsões contendo fotoprotetores e observaram decréscimo nos valores de pH semelhante aos deste estudo. Masmoudi *et al* (2005) afirmaram que a diminuição do valor de pH representa uma oxidação da fase oleosa e formação de hidroperóxidos.

O teste de centrifugação avalia a homogeneidade das fases da formulação em determinado período de tempo. Produz estresse na amostra aumentando a força de gravidade e a mobilidade das partículas e antecipando possíveis instabilidades que podem ser observadas em forma de coalescência ou cremeação/sedimentação (Almeida *et al.*, 2020).

A sedimentação e a cremeação ocorre pela diferença de densidade entre as fases, quando a densidade for menor que a do líquido, as gotículas que estão dispersas nele tendem a subir, já na sedimentação as gotículas possuem maior densidade que o líquido. A coalescência é um processo em que duas ou mais gotas fundem-se formando uma única gota (Cassol, 2016).

Segundo Secco *et al.* (2018), amostras que apresentam separação de fases, devem ser analisadas em relação a sua composição, a fim de adquirir um produto mais estável e de qualidade para o consumidor. Fotoprotetores que não apresentam alteração, durante o teste de centrifugação, demonstraram uniformidade entre os componentes das formulações e equilíbrio nas concentrações dos componentes (Almeida *et al.*, 2020).

Os agentes tensoativos fazem parte da formulação de emulsões e foram classificados por Griffin (1949 e 1954), empiricamente, com base no equilíbrio entre as partes lipofílica e hidrofílica da molécula. Este equilíbrio é denominado Equilíbrio Hidrofílico-Lipofílico (EHL), e possui valores de 0 a 20. Os tensoativos hidrofílicos possuem valores de EHL de 8-14 formando emulsões do tipo O/A (óleo em água) e os lipofílicos de 3-6 formando emulsões A/O (água em óleo). O EHL é utilizado para tensoativos não-iônicos e é bastante útil para iniciar a escolha de um tensoativo apropriado para formular uma emulsão (Fidelis, 2020).

É recomendada a combinação de tensoativos, um hidrofílico (alto EHL) e outro hidrofóbico (baixo EHL), sendo mais eficiente a fim de estabilizar a emulsão. Esta utilização possui



vantagem relacionada ao sistema possuir tanto moléculas de tensoativo com afinidade pela água quanto pelo óleo, isso facilitaria a estabilização da formação de novas interfaces em ambos os lados. (Almeida, 2014 apud Fidelis, 2020).

Segundo Aulton (2016), ao desenvolver uma emulsão em gel de óleo de baru, verificou-se que após a centrifugação da formulação houve a separação de fase. Possivelmente justificada pela presença do lauril sulfato de sódio na formulação, um tensoativo cujo valor de EHL é bastante alto. Se tratando de um tensoativo bem hidrofílico. O EHL determinado de acordo com a literatura para o óleo de baru é próximo de 6 (Moraes, 2016), necessitando o uso de uma mistura com tensoativo mais lipofílico. Neste caso foi combinado Tween 80®, hidrofílico, com Span 85®, lipofílico, e realizaram novos testes, apresentando resultados positivos.

No caso da amostra C, a separação de fases pode ter ocorrido devido ao uso de tensoativo inadequado, em quantidade insuficiente ou pela falta de uma combinação de tensoativos para atingir o EHL correto para a formulação, necessitando de reavaliação da composição do produto.

O fator de proteção solar (FPS) é o principal dado para a quantificação da eficácia dos filtros solares. Diversos fatores podem interferir no FPS de uma formulação, como a escolha dos filtros utilizados, método de preparação, matérias-primas empregadas, em especial os emolientes, emulsionantes, solventes e ativos utilizados, fotoestabilidade e cristalização dos filtros solares (Secco; Beltrame; Schwanz, 2018).

Em um estudo, onde foi realizado controle de qualidade com fotoprotetores produzidos em farmácias magistrais de Maringá-PR, os valores de FPS ficaram entre 18,98 e 20,05. Nenhuma das formulações alcançou o valor declarado no rótulo (FPS 30) (Souza *et al.*, 2020).

Em outro estudo realizado por Secco *et al* (2018), avaliaram o FPS *in vitro* de fotoprotetores manipulados (FPS 30), obtidos em farmácias de manipulação da cidade de Caxias do Sul-RS. Ao total, dez amostras foram analisadas, onde uma das formulações apresentou FPS superior e nove apresentaram valores inferiores aos declarados nos rótulos.

A avaliação de FPS *in vitro* de oito formulações de fotoprotetores FPS 15, adquiridas em farmácias magistrais do município de Cascavel-PR foi realizada. Duas amostras apresentaram o valor de FPS declarado no rótulo, cinco apresentaram FPS menor que o declarado e uma apresentou FPS acima do declarado no rótulo (Ferreira *et al.*, 2022).



Os resultados obtidos neste estudo são similares aos descritos por Souza *et al* (2020), Secco *et al* (2018) e Ferreira *et al* (2022). Essa variação no valor de FPS pode ser atribuída a uma interação entre os componentes das formulações ou a degradação dos componentes, incluindo os filtros solares que muitas vezes se apresentam instáveis a maiores temperaturas (Borges, 2019).

CONCLUSÕES

Através do estudo realizado com base na literatura e metodologias aplicadas, os resultados obtidos foram que as formulações fotoprotetoras A e B mantiveram-se estáveis quanto às características organolépticas, com exceção da formulação B que foi perdendo o odor de essência e a formulação C que apresentou gotículas de óleo visíveis e apresentou odor com o passar do tempo.

A espalhabilidade foi decaindo, com exceção da formulação A, armazenada em temperatura ambiente por 60 dias, onde obteve maior espalhabilidade.

Quanto ao pH todas as formulações apresentaram valores desejados, porém diminuindo ao passar dos dias.

As formulações A e B permaneceram estáveis na centrifugação, já a formulação C obteve separação de fases no dia 1 e em todas as condições de armazenamento por 30 e 60 dias.

As formulações A e B apresentaram FPS estável e valores próximos ou ligeiramente superiores ao rotulado. Já a formulação C mostrou queda progressiva do FPS, principalmente sob radiação solar, sendo considerada instável e inadequada para uso, necessitando reformulação.

PALAVRAS-CHAVE: Emulsões; Estabilidade; Espalhabilidade; Radiação ultravioleta; Filtros solares químicos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C. *et al*. Avaliação da qualidade de formulações magistrais fotoprotetoras géis-creme comercializadas na região centro-oeste de Minas Gerais. **Revista Conexão Ciência**. Vol. 15. N° 3. 2020.



- AULTON, M. E. **Delineamento de formas farmacêuticas**. 4. ed Porto Alegre: ARTMED, p. 2016. 677.
- BORGES, N. M. Avaliação da Estabilidade Físico-Química de Protetores Solares Oil Free Magistrais. **Repositório Universidade de Uberaba**. 2019.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos. **Revista – Brasília: Anvisa**. ed.2 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Câncer de pele: saiba como prevenir, diagnosticar e tratar. **INCA, Instituto Nacional do Câncer**. 2020.
- CASSOL, G.B. Estudo da aplicação do ultrassom e de um agitador de alta velocidade no desenvolvimento de protetores solares. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Química – **Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre**, 2016
- COSTA, M.; FARIAS, A.; OLIVEIRA, C. A importância dos fotoprotetores na minimização de danos a pele causados pela radiação solar. **Brazilian Journal of Development**. v.7, n.11, p101855-101867, 2021.
- FERREIRA, B. T. *et al.* Protetores solares manipulados: uma avaliação da qualidade em Cascavel-PR. **Revista Fármacos & Terapias**, Cascavel, v. 9, n. 1, p. 27–36, 2022.
- FIDELIS, L. M. Desenvolvimento, avaliação e classificação de emulsões cosméticas Óleo/Água. **Repositório da Universidade Federal de Uberlândia**. 2020.
- GONÇALVES, T.; ALMEIDA, A. C.; LOUCHARD, B. O. Fotoprotetor: Desenvolvimento, Estudo de Estabilidade Preliminar e Avaliação in vitro do Fator de Proteção Solar (FPS). **Infarma Ciências Farmacêuticas**. v.29, n.2, p.147-154, 2017.
- ISAAC, V. L. B. *et al.* A. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosmético. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básicas e Aplicadas**, v. 29, n. 1, p. 81-96, 2008.
- KNORST M.T.; BORGHETTI G.S. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtro solares. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. 42(4):531-7, 2006.
- KNORST, M. T. Desenvolvimento tecnológico de forma farmacêutica plástica contendo extrato concentrado de *Achyrocline satureioides*. Lam. DC. Compositae. (Marcela). Dissertação de Mestrado. Faculdade de Farmácia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.
- MANSUR, J.S. *et al.* Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. **Anais Brasileiro de Dermatologia**. v. 61, n. 3, p. 121-124, 1986.



MASMOUDI, H.; DRÉAU Y.L.; PICCERELLE P.; KISTER J. The evaluation of cosmetic and pharmaceutical emulsions 154 aging process using classical techniques and a new method: FTIR. *International Journal of Pharmaceuticals*. 289(1):117-131, 2005.

MELO, M. R.; SIQUEIRA, A. P. N. D. F. Desenvolvimento de uma loção fotoprotetora, avaliação da estabilidade e determinação in vitro do FPS. *Perquirere*, v. 9, n. 1, p. 81-97, 2012. MORAES, C. S. S. **Desenvolvimento de sistemas dispersos a partir do óleo das sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. Ribeirão Preto, 2016. p. 63.

ROGGIA, I. *et al.* Validação de metodologia analítica para a determinação de benzofenona-3 nanoencapsulada incorporada em creme gel e estudo da estabilidade físico química. 2014; 35(2):223-232. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**.

SANTOS, F. R. A. Emulsões múltiplas: formulação, caracterização, estabilidade e aplicações. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). **Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade Fernando Pessoa**, 2011.

SANTOS, K. S.; INÁCIO, C.G. Importância do uso do filtro solar na prevenção do câncer de pele. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. v.8. n.07. p.884-901, 2022.

SANTOS, S. O.; SOBRINHO, R. R.; DE OLIVEIRA, T. A. Importância do uso de protetor solar na prevenção do câncer de pele e análise das informações desses produtos destinados a seus usuários. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 6, n. 3, p. 279- 285, 2018.

SECCO, G. G.; BELTRAME, B. M.; SCHWANZ, M. Avaliação in vitro do fator de proteção solar (FPS) de cosméticos fotoprotetores manipulados. **Infarma - Ciências Farmacêuticas. Conselho Federal de Farmácia - CFF**. v.34, n.3, 2022.

SILVA J.N. *et al.* Estudo de estabilidade de um creme dermatológico vegetal rejuvenescedor facial desenvolvido com extrato de Hibiscus sabdariffa. **Única – Cadernos Acadêmicos**. V. 2(1):1-7, 2019.

SINGH, M. V.; GOMES J.P.; GUIMARÃES P.R.; BARANHUK B. F. Estabilidade de Emulsões Magistrais com FPS. **Cosmetics & Toiletries**, v. 18, p. 66-70, 2006. **SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA**. Câncer da Pele.

SOUZA, K. *et al.* Controle de qualidade de fotoprotetores produzidos em farmácias magistrais da cidade de Maringá/PR. **Brazilian Journal of Development**. v.6, n.5, p.25766-25779, 2020.

VERGILIO, M. M. **Caracterização, avaliação sensorial e físico-química de protetores solares de alta venda e a correlação entre suas propriedades**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.



**12º CONGRESSO
INTERNACIONAL
EM SAÚDE**

CISaúde - 2025

***Saúde em tempo de crise:
tecnologias emergentes
e equidade no acesso***

06 a 09 de maio de 2025