



Desenvolvimento e estudo de estabilidade de formulações cosméticas contendo extrato de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e *Centella asiatica* (L.) Urb. com atividade antioxidante

Mariana da Silva Martins*; Rafaela Baldassari Silvestre**, Samara Ernandes Adamczuk***, Vera Lucia Borges Isaac****

*Graduanda em Farmácia. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Câmpus Araraquara.

** Mestre em Fârmaco e Medicamentos. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Câmpus Araraquara.

Doutora em Biotecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Dois Vizinhos.

Doutora em Fârmaco e Medicamentos. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Câmpus Araraquara.

*Autor para correspondência e-mail: lacos.unesp@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE

Fitocossméticos
Atividade antioxidante
Estabilidade

KEYWORDS

Phytocosmetics
Antioxidant activity
Stability certifying

Resumo: Recebem o nome de fitocossméticos as formulações cosméticas que contêm ativos vegetais em sua composição, seguindo a antiga tradição humana de utilizar espécies vegetais em seu dia a dia, mas indo além das aplicações mais comuns, como alimentos e medicamentos. Tal categoria de produto teve demanda aumentada no decorrer dos anos, seja pela procura de produtos de cuidados pessoais ou pelo fato de os derivados naturais serem bons para a saúde. Nesse contexto, o Brasil se encaixa como um dos principais fornecedores de matérias-primas, uma vez que é berço de uma grandiosa biodiversidade, a qual pode ser ponto de partida para diversas pesquisas, incluindo o desenvolvimento de fitocossméticos. Dentre as espécies vegetais encontradas no país, são numerosas aquelas inscritas na Farmacopeia Brasileira, cujas ações e aplicações são conhecidas não apenas pela população, mas reconhecidas pelos estudiosos da área, incluindo a ação antioxidante de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e *Centella asiatica* (L.) Urb., os quais poderiam ser estudados, por exemplo, como cuidado adjuvante para estrias. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivos manipular as formulações de gel e creme, aos quais foram incorporados os extratos *S. adstringens* e *C. asiatica*, e realizar os testes de estabilidade nas formulações preparadas. Os resultados obtidos indicam formulações estáveis, nas quais foram incorporadas as concentrações relativas à Concentração de Eficiência (EC_{50}) da ação antioxidante dos extratos, determinadas em outro estudo.

Development and stability testing of cosmetics formulations containing *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville and *Centella asiatica* (L.) Urb. with antioxidant activity

Abstract: Phytocosmetics are defined as cosmetic formulations that contain plant actives in their composition, as well as the ancient people used to include plant species in their daily lives, but beyond its usual applications, as meals or medication. The request for this category of product has been increasing over the years, because of the demand for healthcare products and considering that the natural actives are good for people's health. In this context, Brazil is one of the main raw material providers, since it's home of a great biodiversity, which can encourage researches, including the development of phytocosmetics. Among the plants found in the country, many are registered in the Brazilian Pharmacopoeia, whose actions and applications are known not only by the people, but recognized by the experts, including *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville and *Centella asiatica* (L.) Urb.'s antioxidant action. Therefore, the present study had as objectives manipulating gel and cream formulations, in which the actives *S. adstringens* and *C. asiatica* were incorporated, and perform stability tests on the prepared formulations. The results obtained indicate stable formulations, in which the concentrations related to the Efficiency Concentration (EC_{50}) of the antioxidant action of the extracts, determined in another study, were incorporated.

Recebido em: 05/02/2023

Aprovação final em: 20/04/2023



Introdução

É conhecido desde a Antiguidade o costume do ser humano de recorrer às espécies vegetais e aos produtos naturais para suprir suas necessidades, abrangendo áreas de sua vida, desde a alimentação até o uso como medicamento (COSTA, 2015). A prática permanece até hoje, havendo, também, procura por fitocosméticos, aumentada no decorrer dos anos, seja pela busca de produtos de cuidados pessoais ou pelo fato de seus componentes naturais serem bons para a saúde (MIGUEL, 2011; COSTA, 2015), uma vez que são formulações cosméticas com ativos de origem vegetal, em sua composição (ISAAC *et al.*, 2008).

Segundo os estudos de Costa (2015), o mercado de produtos naturais para cuidado pessoal era estimado de dobrar seu valor de US\$ 8 bilhões em 2013 até 2020, desconsiderando-se a pandemia. A América do Norte e a Europa são os maiores mercados, enquanto a América Latina, especialmente o Brasil e a Ásia, as regiões apontadas como de maior crescimento.

A contribuição do Brasil no ramo se dá, principalmente, como fornecedor de matérias-primas (COSTA, 2015), sendo o país o berço de cinco grandes biomas, os quais possuem biodiversidade inigualável. O uso dos ativos encontrados nessa biodiversidade, somado à preocupação estética, são fatores que contribuem não somente para o incentivo a diversas pesquisas, como, também, para o desenvolvimento de fitocosméticos (ILHA *et al.*, 2008; FIGUEIREDO; MARTINI; MICHELIN, 2014).

Assim sendo, considerando o papel fundamental dos extratos na fitocosmética e a riqueza da flora brasileira, o Cerrado torna-se um bioma importante a ser estudado (PEGORIN *et al.*, 2020), pois lá é encontrado *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, popularmente conhecido como barbatimão, que apresenta ação cicatrizante (RODRIGUES *et al.*, 2013), uma vez que o extrato aquoso estimula a proliferação de queratinócitos (REBECCA *et al.*, 2002) e há um estudo que lhe atribui atividade antibacteriana e antifúngica (FERREIRA; SILVA; SOUZA, 2013).

Além disso, seguindo a linha de extratos vegetais com ação cicatrizante, há a *Centella asiatica* (L.) Urb, um vegetal conhecido e utilizado como erva medicinal na cultura oriental há milhares de anos, mas que, também, está difundido no Cerrado, Mata Atlântica e Pampas brasileiros. Suas aplicações são, principalmente, no cuidado de problemas cutâneos e cicatrização de feridas, apresentando, também, atividades antioxidante e antibacteriana (SINGH *et al.*, 2010; SEEVARATNAM *et al.*, 2012).

Conhecendo-se o ativo vegetal que será utilizado, a escolha da base à qual será incorporado é de extrema importância, devido à sua influência na estabilidade, penetração de ativos na pele e nas características sensoriais do produto que será utilizado pela população (SOUZA; FERREIRA, 2010), sendo, assim, essencial verificar a vida útil do fitocosmético e garantir sua atividade no decorrer do tempo, a partir dos ensaios de estabilidade, que simularão os fatores aos quais o produto será exposto, como temperatura e luz, e as possíveis interações que podem ocorrer (ISAAC *et al.*, 2008).

A literatura aponta a atividade antioxidante dos extratos de *S. adstringens* e *C. asiatica*, como foi corroborado pelo ensaio realizado por integrante do nosso grupo de pesquisa, de forma que existem produtos no mercado à base desses ativos; no entanto, não se tem um estudo que demonstre a estabilidade de uma formulação quando os extratos são incorporados juntos. Assim, o presente trabalho foi realizado para manipular formulações cosméticas que contenham os extratos de *S. adstringens* e *C. asiatica*, os quais apresentam atividade antioxidante. De forma específica, foram preparadas diferentes formulações de gel e creme que foram incorporadas com os extratos de *S. adstringens* e *C. asiatica* e realizados ensaios de estabilidade necessários nas formulações, a fim de certificar a estabilidade do produto, assim como garantir sua ação ao longo de sua vida útil.

Material e métodos

Para o preparo das formulações, incorporação dos extratos e avaliação da estabilidade, foram utilizados os seguintes acessórios e equipamentos: béqueres, balões volumétricos, espátulas de alumínio e de plástico, pipetas de Pasteur, micropipetas, prendedor de madeira, termômetro, placas de espalhabilidade, picnômetro, tubos cônicos, além dos equipamentos balança analítica Shimadzu ATX224, balança semi-analítica Gehaka BG2000, peagômetro Gehaka PG1800, câmara de incubação FANEM MOD. 347 CD, geladeira Electrolux duas portas frost-free.



Preparo das formulações

As formulações de creme e gel desenvolvidas estão descritas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 - Creme proposto para o desenvolvimento do trabalho.

INCI	Nome comercial	Função	Concentração (% m/m)
Cetareth-20	Álcool cetoestearílico etoxilado 20E	Emulsificante	8
Cetearyl Alcohol	Álcool cetoestearílico	Agente de consistência	6
Isopropyl Myristate	Miristato de isopropila	Emoliente	3
Rosa Canina Fruit Oil	Óleo de rosa mosqueta	Emoliente	2
BHT	BHT	Antioxidante	0,05
Methylparaben	Nipagin™	Antimicrobiano	0,18
Propylparaben	Nipazol™	Antimicrobiano	0,02
Disodium EDTA	EDTA dissódico	Sequestrante	0,1
Propylene Glycol	Propilenoglicol	Umectante	4
Aqua	Água Milli-Q®	Veículo <i>qsp.</i>	100

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Para o preparo do creme, aqueceu-se separadamente as fases aquosa (metilparabeno, propilparabeno, EDTA, propilenoglicol e água) e oleosa (álcool cetoestearílico, álcool cetoestearílico etoxilado, miristato de isopropila, óleo de rosa mosqueta e BHT) em banho Maria. Quando ambas as fases atingiram temperatura próxima de 75 °C, foi verificada a fusão e/ou solubilização dos componentes e, assim, foram retiradas do aquecimento e verteu-se a fase aquosa na oleosa. A mistura foi submetida à agitação manual constante, por 15 minutos, para resfriamento lento do sistema, que foi deixado em repouso, por 48h, para obedecer ao tempo de maturação do creme, quando atingiu a viscosidade adequada.

Tabela 2 - Gel proposto para o desenvolvimento do trabalho.

INCI	Nome comercial	Função	Concentração (% m/m)
Hydroxyethylcellulose	Natrosol™	Agente gelificante	2,00
Sorbitan Caprylate (and) Propanediol (and) Benzoic Acid	Nipaguard-CG™	Conservante	0,10
Aqua	Água Milli-Q®	Veículo <i>qsp.</i>	100,00

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Para o preparo do gel, dispersou-se hidroxietilcelulose, aos poucos, em mistura prévia de água e conservante aquecidos, com agitação lenta e constante até completa dispersão. Deixou-se resfriando em temperatura ambiente, em repouso, até desaparecimento das bolhas de ar que haviam sido incorporadas.

Incorporação dos extratos

Inicialmente, calculou-se a densidade de ambas as preparações, gel e creme, pelo método do picnômetro, que consiste em calibração do aparelho com água, seguido de cálculo de massa da amostra e densidade relativa, segundo descrito na Farmacopeia Brasileira 6ª edição (2019).

Primeiro pesou-se o picnômetro vazio e anotou-se a massa (m_{pv}). Para calibração, encheu-se a vidraria com água e anotou-se a massa ($m_{pág}$). A massa de água pôde ser calculada a partir de $m_{pág} - m_{pv}$. Da mesma forma, encheu-se o picnômetro com a amostra e anotou-se a massa (m_{pam}). A massa da amostra pôde ser calculada a partir de $m_{pam} - m_{pv}$. A densidade relativa é dada pela razão de $m_{pág}$ e m_{pam} .

A metodologia escolhida para incorporação dos extratos foi por meio de solubilização prévia em água para o gel, e em propilenoglicol para o creme, de modo que ambos os extratos deveriam estar presentes na formulação final nas concentrações de 0,0004% para *S. adstringens* e 0,0062% para *C. asiatica*.

Estudo de estabilidade

Para avaliação da estabilidade, uma amostra de 5 g de creme foi, inicialmente, submetida à centrifugação, com aumento progressivo das rotações (980, 1800 e 3000 rpm) por 15 minutos cada. A não separação de fases do creme era indicativo que não havia necessidade de reformulação (ISAAC *et al.*, 2008).

As formulações foram submetidas às seguintes condições de estresse: 37 ± 2 °C, 28 ± 2 °C, 10 ± 2 °C e luz indireta, com avaliação nos dias 1, 7, 15, 30, 45, 60, 75 e 90.

Nos testes organolépticos, as amostras foram avaliadas segundo alteração de aspecto, cor e odor, quando comparadas com suas características no dia em que foram manipuladas (ANVISA, 2007).

No teste de espalhabilidade, 0,3 g de amostra foram colocados entre duas placas de vidro, que foram submetidas a pesos de 250, 500, 740 e 1000 g, por três minutos cada. Então, os diâmetros abrangidos foram lidos com auxílio de régua (BORGHETTI; KNORST, 2006).

Para verificar o pH, foram preparadas dispersões aquosas a 10% com 0,5 g de amostra (em triplicatas), as quais foram avaliadas com peagômetro digital para observar se havia compatibilidade com o pH cutâneo, entre 5,5 e 6,5 (DAVIS; BURBACE, 1977).

Por fim, o ensaio de densidade foi realizado da mesma forma como descrito na Farmacopeia Brasileira 6ª edição (2019).

Os valores obtidos nos ensaios de espalhabilidade, pH e densidade foram, então, avaliados segundo Teste F e Teste t, considerando significância de 5%, para verificar se havia diferença estatística entre os resultados de amostras submetidas a condições de estresse diferentes (ANVISA, 2004).

Resultados e Discussão

Nos últimos anos, a procura por cosméticos com ativos de origem natural, a exemplo de extratos e óleos vegetais, têm aumentado, o que impactou positivamente o mercado, como destacado nos estudos de Costa (2015). Segundo o relatório de 2019 do Euromonitor, o mercado brasileiro era o quarto maior do mundo, sendo responsável por metade do valor movimentado em toda a América Latina. Devido à maior demanda por parte dos consumidores, é imprescindível que sejam estudados e desenvolvidos fitocosméticos com novos ativos e novas propostas.

Nesse sentido, é preciso garantir que os produtos apresentem estabilidade e segurança, a fim de que sejam efetivos por toda sua vida útil. Nos ensaios de estabilidade preliminar, as condições extremas às quais as amostras são submetidas têm por objetivo acelerar os possíveis processos de instabilidade; e, na estabilidade acelerada, as condições não tão extremas, mas por longo tempo, (ISAAC *et al.*, 2008) as amostras são submetidas a condições que mimetizam o uso diário pelo consumidor.

Inicialmente, foram determinados os ensaios que seriam realizados, priorizando aqueles sugeridos pela ANVISA no Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (2007), sendo eles organolépticos (aspecto, cor, odor) e físico-químicos (espalhabilidade e pH). Além disso, foram realizados os ensaios de centrifugação e densidade, também físico-químicos, apenas com o creme.

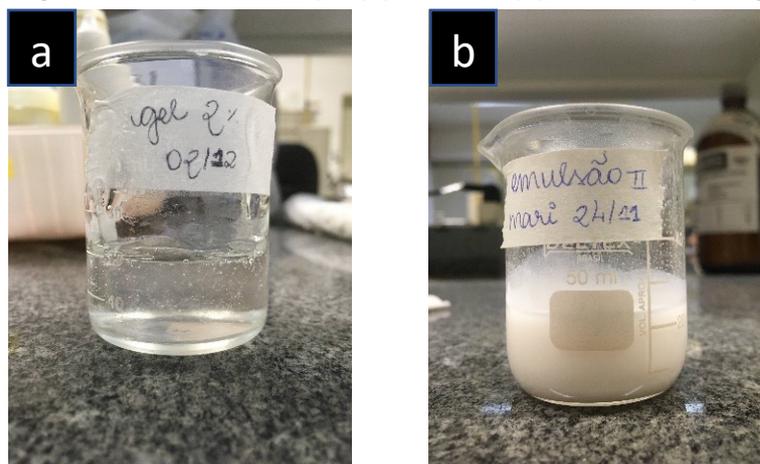


Então, as formulações foram submetidas às seguintes condições de estresse: $37 \pm 2^\circ\text{C}$, $28 \pm 2^\circ\text{C}$, $10 \pm 2^\circ\text{C}$ e luz indireta, com avaliação nos dias 1, 7, 15, 30, 45, 60, 75 e 90, considerando o proposto por Isaac *et. al* (2008). A escolha pelas condições de estresse considerou situações às quais as formulações podem ser submetidas pelo consumidor, como geladeira, ou, ainda, temperatura ambiente em uma cidade muito quente, sendo necessário assegurar a estabilidade mesmo nessas situações.

E para avaliar os resultados obtidos, foi considerada variação de 10% para interpretação dos valores de pH e densidade, que é padrão para os projetos realizados no nosso laboratório, uma vez que valores acima de 20% podem indicar instabilidade (ISAAC *et al.*, 2008). Além disso, foram realizados Teste F e Teste t, com significância de 5%, para verificar se houve diferença significativa entre os parâmetros avaliados (ANVISA, 2004).

Com relação ao aspecto organoléptico, o gel preparado apresentou aspecto viscoso, homogêneo e transparente, além de odor característico e sensorial agradável (Figura 1a); enquanto o creme preparado apresentou aspecto opaco, homogêneo e branco, com odor característico. Apresentava-se líquido mesmo após resfriamento, sendo necessário aguardar 48 horas para sua maturação, quando adquiriu consistência, com sensorial agradável e manutenção das outras características observadas no momento da manipulação (Figura 1b).

Figura 1 - Formulações desenvolvidas, gel (a) e creme (b), sem incorporação dos extratos.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

O creme foi submetido à centrifugação apenas para garantir que não haveria separação de fases, indicando possibilidade de continuação dos ensaios, sem necessidade de alterar a fórmula.

A densidade relativa foi calculada, obtendo-se o valor de 1, tanto para o creme quanto para o gel. Foram preparadas soluções a partir da solubilização dos extratos em água para o gel e, em propilenoglicol, para o creme, que foram incorporadas ao gel e ao creme, de modo a apresentar as concentrações de 0,0004% de *S. adstringens* e 0,0062% de *C. asiatica*, relativas a EC_{50} obtidas de ensaio de atividade antioxidante, por metodologia que emprega o radical DPPH, realizado por um integrante do nosso grupo de pesquisa.

O gel incorporado com os extratos apresentou mudança leve na coloração para levemente amarelado e grande quantidade de bolhas devido à incorporação de ar, mas o repouso de um dia foi suficiente para observar seu desaparecimento. Aspecto, odor e sensorial não sofreram mudanças.

Quanto ao creme, após a incorporação dos extratos, foi observada mudança leve na coloração para levemente amarelado, enquanto aspecto, odor e sensorial não sofreram alteração.

Definidas as formulações e incorporados os extratos, foi possível prosseguir para a estabilidade acelerada, que consistiu em avaliar os parâmetros de aspecto, cor, odor, espalhabilidade e pH em dias definidos previamente, além de densidade, no caso do creme.

Os resultados da avaliação dos ensaios organolépticos foram reunidos nas Tabelas 3 e 4, para creme e gel, respectivamente, de forma que, ao final do período de 90 dias, também foi comparado se havia diferença entre as amostras armazenadas em condições diferentes.



Durante os 90 dias de análise, o gel formulado não apresentou variações de aspecto, cor ou odor em nenhum dia de avaliação, como demonstrado na tabela 3, de modo que não foram observadas diferenças entre as condições de $37 \pm 2^\circ\text{C}$, $28 \pm 2^\circ\text{C}$, $10 \pm 2^\circ\text{C}$ e luz indireta, indicando que não houve instabilidade.

Da mesma forma, o creme não apresentou modificação em nenhum parâmetro organoléptico no decorrer dos dias e nem entre as condições avaliadas, como foi apresentado na Tabela 4.

As características organolépticas de um cosmético têm grande importância do ponto de vista comercial, uma vez que o consumidor pode deixar de comprar determinado produto caso não se sinta atraído por sua aparência ou pelo seu odor (ISAAC *et al.*, 2008).

Os valores médios dos diâmetros, em cm, observados no ensaio de espalhabilidade do gel foram reunidos na Tabela 5, enquanto os valores relativos ao creme estão na Tabela 6.

Tabela 3 - Parâmetros organolépticos dos géis mantidos nas condições de estresse, durante 90 dias.

Condições de estresse	Aspecto	Cor	Odor
$28 \pm 2^\circ\text{C}$	S/A	Amarelado	Característico
$37 \pm 2^\circ\text{C}$	S/A	Amarelado	Característico
$10 \pm 2^\circ\text{C}$	S/A	Amarelado	Característico
Luz indireta	S/A	Amarelado	Característico

S/A: sem alteração

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Tabela 4 - Parâmetros organolépticos dos cremes mantidos nas condições de estresse, durante 90 dias.

Condições de estresse	Aspecto	Cor	Odor
$28 \pm 2^\circ\text{C}$	S/A	Amarelado	Característico
$37 \pm 2^\circ\text{C}$	S/A	Amarelado	Característico
$10 \pm 2^\circ\text{C}$	S/A	Amarelado	Característico
Luz indireta	S/A	Amarelado	Característico

S/A: sem alteração

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Tabela 5 - Valores de diâmetro médios (cm), de espalhabilidade, para cada peso, das amostras de gel armazenadas em diferentes condições de temperatura e luminosidade, durante 90 dias.

Condições de estresse	250 g	500 g	750 g	1000g
$28 \pm 2^\circ\text{C}$	4,86	5,35	5,72	6,06
$37 \pm 2^\circ\text{C}$	5,01	5,56	5,91	6,24
$10 \pm 2^\circ\text{C}$	4,89	5,35	5,72	6,06
Luz indireta	4,87	5,37	5,74	6,06

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Tabela 6 - Valores de diâmetro médios (cm), de espalhabilidade, para cada peso, das amostras de creme armazenadas em diferentes condições de temperatura e luminosidade, durante 90 dias.

Condições de estresse	250 g	500 g	750 g	1000g
$28 \pm 2^\circ\text{C}$	8,53	9,33	9,82	10,24
$37 \pm 2^\circ\text{C}$	8,36	9,11	9,63	9,98
$10 \pm 2^\circ\text{C}$	8,23	8,98	9,44	9,89
Luz indireta	8,21	9,04	9,57	9,98

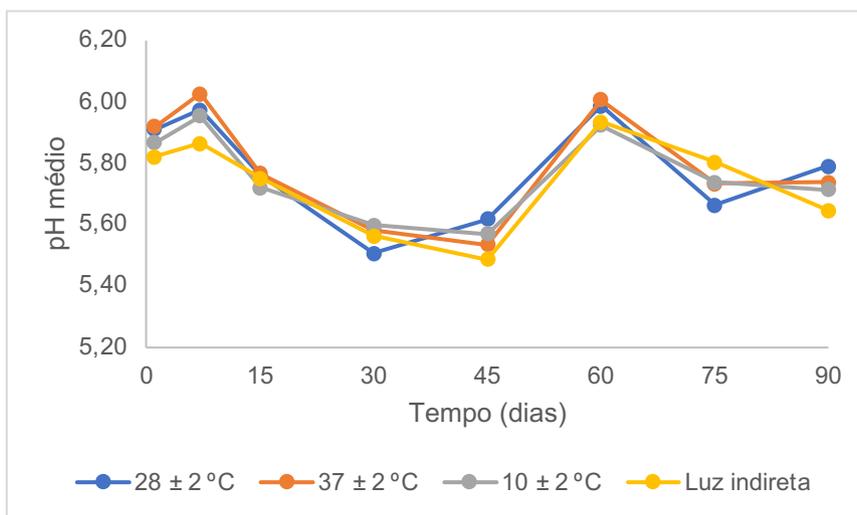
Fonte: Elaborada pelos autores (2023).



O creme apresentou maior espalhabilidade em relação ao gel, como apresentado nas Tabelas 5 e 6, que pode ser explicado pela presença de um componente que confere emoliência e deslizamento à emulsão, como Pereira *et al.* (2020) apontaram em seu estudo, melhorando a espalhabilidade do produto ensaiado.

Os valores de pH médios obtidos para as amostras de gel estão apresentados na Figura 2, enquanto os valores relativos ao creme estão na Figura 3.

Figura 2 - Valores de pH médios das amostras de gel armazenadas em diferentes condições de temperatura e luminosidade, durante 90 dias.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Em questões de pH, era esperado que os valores se apresentassem na faixa de 5,5 e 6,5, que indicam compatibilidade cutânea. Em nenhuma das formas cosméticas ou condição de temperatura e luminosidade avaliada foi observada discrepância maior que 10% entre os valores.

Como demonstra a Figura 2, os valores de pH do gel apresentaram-se na faixa desejada, além de não haver diferença significativa entre os valores de amostras submetidas a condições de estresse diferentes. Valores de H_0 encontrados em Teste F variam entre 0,52 e 0,89, enquanto em Teste t, encontram-se na faixa de 0,27 a 0,45.

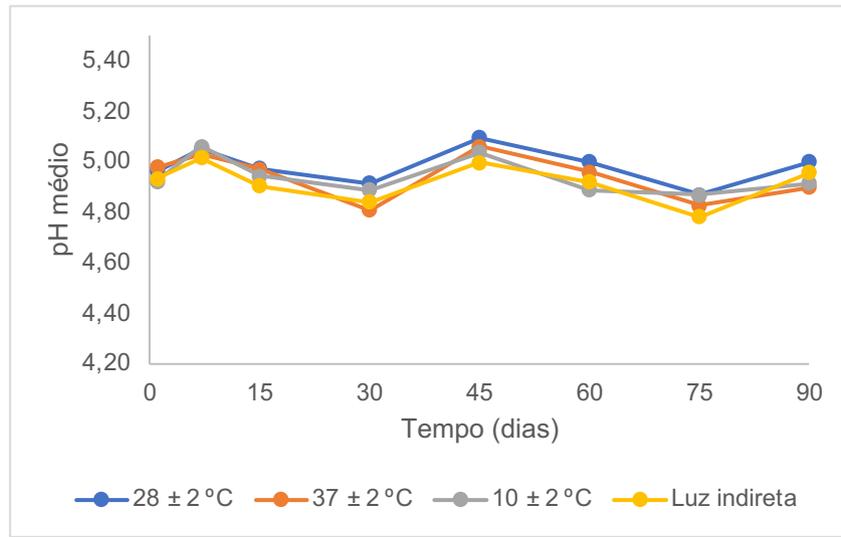
Por outro lado, os valores relativos ao creme, como representado pela Figura 3, ainda que apresentando variação menor que 10% e sem diferença significativa (valores de H_0 encontrados em Teste F variam entre 0,52 e 0,98, enquanto em Teste t, encontram-se na faixa de 0,05 a 0,41), ficaram abaixo do esperado, devido à base ser ácida; no entanto, isso não necessariamente indica instabilidade, uma vez que produtos com pH ácido têm potencial esfoliante, o que colabora para remoção de células superficiais com pouca vitalidade e auxilia na renovação da pele, além de poder facilitar a penetração de ativos naquele local (SOARES; MASCARENHAS, 2021).

Quando comparados com as emulsões avaliadas pelos trabalhos de Gonçalves; Almeida; Louchard (2017) e Castelli *et al.* (2008), que possuem composição semelhante ao creme desenvolvido neste estudo, os valores encontrados de pH pelos autores são mais elevados, na faixa de 4,8 a 6,1 no primeiro estudo. No segundo caso, os valores de pH chegam até 7,0; no entanto, a faixa de compatibilidade cutânea considerada pelos autores foi de 4,5 a 7,0.

Por fim, os valores relativos à avaliação da densidade do creme, obtidos durante o período de estabilidade acelerada, estão dispostos na Figura 4.

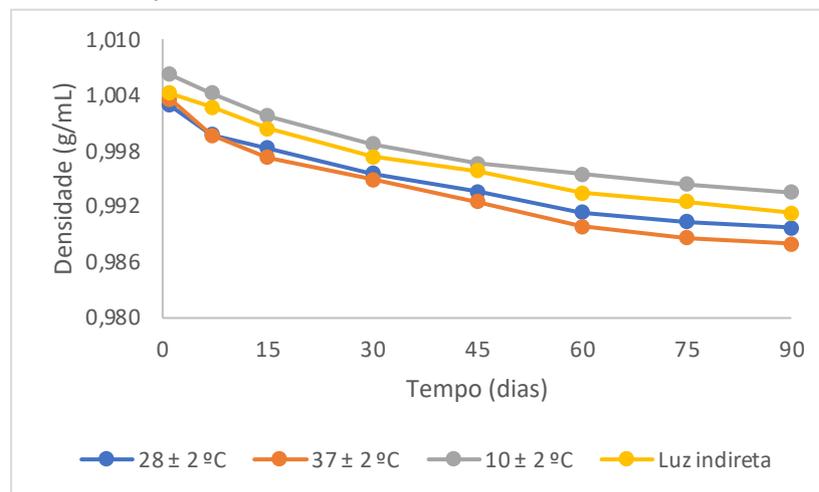


Figura 3 - Valores de pH médios das amostras de creme armazenadas em diferentes condições de temperatura e luminosidade, durante 90 dias.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Figura 4 - Valores de densidade das amostras de creme armazenadas em diferentes condições de temperatura e luminosidade, durante 90 dias.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

A Figura 4 aponta a variação da densidade do creme no decorrer dos dias avaliados em estabilidade acelerada, a qual foi menor que 10%, além de não haver diferença significativa entre os resultados nas diferentes condições de temperatura e luminosidade avaliadas - valores de H_0 encontrados em Teste F variam entre 0,72 e 0,97, enquanto em Teste t, encontram-se na faixa de 0,07 a 0,41. Os valores obtidos também são semelhantes àqueles que Rasche; Junqueira (2014) observaram em sua emulsão, de composição semelhante. Ainda, a diminuição da densidade também foi relatada no ensaio de estabilidade preliminar realizado por Isaac *et al.* (2008).

Conclusão

A partir dos dados obtidos pelo presente estudo, foi possível concluir que ambos os produtos desenvolvidos, gel e creme, contendo os extratos de *S. adstringens* e *C. asiatica* podem ser considerados estáveis.



Agradecimentos

CAPES

CNPq PIBIC

Laboratório de Cosmetologia da FCF UNESP

PADC FCF UNESP

Referências

ALMEIDA, V. M.; BEZERRA JR, M. A.; NASCIMENTO, J. C.; AMORIM, L. M. F. Triagem de drogas anti-câncer: padronização do ensaio de ranhura *in vitro*. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 55, n. 6, p.606-619, 2019.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**, volume 1. 6ª edição. Brasília, 2019.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**, volume 1. 1ª edição. Brasília, 2004.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. Brasília, 2007.

BORGHETTI, G. S.; KNORST, M. T. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtros solares. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, p. 531-537, 2006.

CASTELI, V. C.; MENDONÇA, C. C.; CAMPOS, M. A. L.; FERRARI, M.; MACHADO, S. R. P. Desenvolvimento e estudos de estabilidade preliminares de emulsões O/A contendo Cetoconazol 2,0%. **Acta Sci. Health Sci.** v. 30, n. 2, p. 121-128, 2008.

CHIARI, B. G.; MAGNANI, C.; SALGADO, H. R. N.; CORRÊA, M. A.; ISAAC, V. L. B. Estudo da segurança de cosméticos: presente e futuro. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. v. 33, n. 3, p. 323-330, 2012.

COSTA, I. M. Phytocosmetics – Where Nature Meets Well-Being. **International Journal of Phytocosmetics and Natural Ingredients**, v.2, n.1, 2015.

Euromonitor International. Beauty and Personal Care Reaches Record High. Disponível em: <https://blog.euromonitor.com/the-story-behind-the-data-euromonitors-latest-beauty-and-personal-care-data-2019/>. Acesso em 27 de jul. de 2021.

DAVIS, S. S.; BURBACE, A. S. Electron micrography of water-in-oil-in-water emulsions. **Journal of Colloid and Interface Science**, v.62, n.2, p.361-363, 1977.

FERREIRA, É. C.; SILVA, J. L. L. D.; SOUZA, R. F. D. A. As propriedades Medicinais e Bioquímicas da Planta *Stryphnodendron adstringens* "Barbatimão". **Rev. Perspectivas Online Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 11, n.3, p. 14-32, 2013.

FIGUEIREDO, B. K.; MARTINI, P. C., MICHELIN, D. C. Desenvolvimento e estabilidade preliminar de um fitocosmético contendo extrato de chá verde (*Camellia sinensis*) (L.) Kuntze (Theaceae). **Rev. Bras. Farm.** v.95, n. 2, p.770 – 788, 2014.

GONÇALVES, T.; ALMEIDA, A. C.; LOUCHARD, B. O. Fotoprotetor: Desenvolvimento, Estudo de Esta-



bilidade Preliminar e Avaliação *in vitro* do Fator de Proteção Solar (FPS). **Infarma Ciências Farmacêuticas**. v. 29, e. 2, p. 147-154, 2017.

ILHA, S. M.; MIGLIATO, K. F.; VELLOSA, J. C. R.; SACRAMENTO, L. V. S; PIETRO, R. C. L. R.; ISAAC, V. L. B.; BRUNETTI, I. L.; CORRÊA, M. A.; SALGADO, H. R. N. Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. **Rev. Bras. Farmacogn.**, v. 18, n. 3, 2008.

ISAAC, V. L. B.; CEFALI, L. C., CHIARI, B. G., OLIVEIRA, C. C. L. G., SALGADO, H. R. N., CORRÊA, M. A. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas básica e aplicada**, v. 29, n. 1, p. 81-96, 2008.

MIGUEL, M. L. Tendências do uso de produtos naturais nas indústrias de cosméticos da França. **Revista Geográfica De América Central**. v.2. p1-15, 2011.

PEGORIN, G. S.; MARQUES, M. O. M.; MAYER, C. R. M.; SANTOS, L. Development of a Phytocosmetic Enriched with Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess) Oil. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, v. 36, 2020.

PEREIRA, J.; GONÇALVES, R.; BARRETO, M.; DIAS, C.; CARVALHO, F.; ALMEIDA, A. J.; RIBEIRO, H. M.; MARTO, J. Development of Gel-in-Oil Emulsions for Khellin Topical Delivery. **Pharmaceutics**. 12, 398, 2020.

RASCHE, W. D.; JUNQUEIRA, A. M. **Formulação e análise de gel-creme hidratante facial**. 2014. [Artigo para disciplina de Estágio]. Grau: técnico em química.

REBECCA, M. A.; IWAMOTO, E. L. I.; GRESPAN, R.; CUMAN, R. K. N.; ASSEF, S. M. C.; MELLO, K. C. P. D.; AMADO, C. A. B. Toxicological studies on *Stryphnodendron adstringens*. **Journal of Ethnopharmacology**, v.83, p. 101 – 104, 2002.

RODRIGUES, D. F.; MENDES, F. F.; FILHO, A. D. F. N.; SILVA, J. A.; SILVA, L. A. F. D. O extrato da casca de barbatimão, *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville, na cicatrização de feridas em animais. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.9, n.16, p.1583-1601, 2013.

SEEVARATNAM, V.; BANUMATHI, P.; PREMALATHA, M. R.; SUNDARAM, SP.; ARUMUGAM, T. Functional Properties of *Centella asiatica* (L.): A Review. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 4, suppl. 5, 2012.

SINGH, S.; GAUTAM, A.; SHARMA, A.; BATRA, A. Centella asiatica (L.): A Plant with Immense Medicinal Potential but Threatened. **International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research**, v.4, issue 2, p.9 – 17, 2010.

SOARES, E. G. M.; MASCARENHAS, M. Tipos de esfoliação facial: efeito benéfico e reações adversas. **Ciência em Movimento – Biociências e saúde**, v.23, n.47, p.39-47, 2021.

SOUZA, V. B.; FERREIRA, J. R. N. Desenvolvimento e estudos de estabilidade de cremes e géis contendo sementes e extratos do bagaço da uva Isabel (*Vitis labrusca* L.). **Revista de Ciências Farmacêuticas básica e aplicada**, v.31, n. 3, p.317-322, 2010.

TEIXEIRA, F.; MARTINS, M. V. D. M. Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Martin.) Coville): Uma Revisão Bibliográfica de Sua Importância Farmacológica e Medicinal. **Cenarium Farmacêutico**, v.3, n. 3, p.1-6, 2009.