

Reformulação de um sabonete-gel esfoliante para pele acneica e avaliação da sua estabilidade

Reformulation of an exfoliating soap-gel for acneic skin and evaluation of its stability

LARA GABRIELA SILVA VIEIRA

Discente do curso de Farmácia - UNIPAM

E-mail: laragsv@unipam.edu.br

LARISSA COSTA KELES DE ALMEIDA

Professora orientadora - UNIPAM

E-mail: larissa@unipam.edu.br

Resumo: Grande problema entre os adolescentes e jovens adultos, a acne é um distúrbio hormonal que estimula a produção de colesterol na pele. Os cosméticos destinados ao tratamento de acne agem combatendo as bactérias, removem a camada de gordura da epiderme e abaixam o pH da pele. Os agentes antiacne são fármacos específicos para o combate das bactérias, podem remover a gordura superficial da pele e impedir a proliferação das bactérias. O objetivo deste trabalho é a reformulação de um sabonete-gel esfoliante com ácido salicílico e enxofre e a realização dos Estudos de Estabilidade Preliminar, Acelerado e de Longa Duração com a análise dos parâmetros macroscópicos, pH, viscosidade, condutividade e densidade nos tempos e condições definidos em cada estudo. A formulação apresentou coloração marrom, cheiro característico de essência, viscosidade adequada e aspecto uniforme. As modificações propostas para a resolução dos problemas apresentados pela formulação de Almeida e Vieira (2020) foram satisfatórias, uma vez que os problemas de queda de pH e viscosidade da formulação foram resolvidos. Os Estudos de Estabilidade Preliminar, Acelerado e de Longa Duração revelaram que a amostra está estável em todos os parâmetros avaliados. Sugere-se um prazo de validade de 90 dias para a amostra e o armazenamento em temperatura ambiente. Sugere-se ainda a continuidade do Estudo de Estabilidade de Longa Duração com objetivo de se estender o prazo de validade da amostra.

Palavra-chave: Acne. Enxofre. Esfoliante.

Abstract: A major problem among teenagers and young adults, acne is a hormonal disorder that stimulates the production of cholesterol in the skin. Cosmetics intended for acne treatment act by fighting bacteria, removing the fat layer of the epidermis, and lowering the pH of the skin. Anti-acne agents are specific drugs for fighting bacteria, they can remove the superficial fat from the skin and prevent the proliferation of bacteria. The purpose of this project is to reformulate an exfoliating soap-gel with salicylic acid and sulfur and the realization of the Preliminary, Accelerated and Long-Term stability studies with the analysis of macroscopic parameters, pH, viscosity, conductivity and density in times and conditions defined in each study. The formulation presented brown color, characteristic scent of essence, adequate viscosity and uniform appearance. The proposed changes to solve the problems presented by Almeida and Vieira's formulation (2020) were satisfactory, since the problems of pH drop and formulation viscosity were solved. The Preliminary, Accelerated and Long Term Stability Studies revealed

that the sample is stable in all parameters evaluated. A shelf life of 90 days and storage at room temperature is suggested for the sample. It is also suggested that the Long-Term Stability Study be continued in order to extend the expiration period of the sample.

Keywords: Acne. Sulfur. Exfoliating.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Grande problema entre os adolescentes e jovens adultos, a acne é um distúrbio hormonal que estimula a produção de colesterol na pele. Os folículos capilares abrigam bactérias *Propionibacterium acnes*, que se alimentam de tal colesterol, proliferando e causando erupções que se tornam a acne (GALEMBECK; CSORDAS, 2010). Segundo a literatura específica, mesmo não sendo considerada uma afecção grave, a acne pode causar alterações estéticas e emocionais nos indivíduos. Atinge cerca de 80% dos adolescentes e 40% dos adultos.

É uma doença muito comum na adolescência, afeta cerca de 50 milhões de indivíduos nos Estados Unidos, sendo 85% na adolescência. Estudos realizados em países europeus como Portugal, Suécia e Bélgica mostram valores de 55,8%, 38%, 51% em relação a adolescentes de 15 a 18 anos acometidos pelo distúrbio, respectivamente (FIGUEIREDO *et al.*, 2011; ALMEIDA; VIEIRA, 2020).

A acne pode ser classificada em quatro graus diferentes: Grau I, apresenta comedões fechados e abertos, sem caráter inflamatório; Grau II, já existe presença de lesões inflamatórias: pápulas e pústulas; Grau III, há nódulos e cistos; Grau IV, mais severo dos graus, há abscessos e fístulas que evoluem para lesões cicatriciais. (BESSA; BESSA; MORAES, 2018).

Os cosméticos destinados ao tratamento de acne agem combatendo as bactérias, removem a camada de gordura da epiderme e abaixam o pH da pele. Entre os agentes mais utilizados, destacam-se o enxofre com ação antisséptica e antisseborreica, que leva a remoção da oleosidade excessiva da pele (GALEMBECK; CSORDAS, 2010; ALMEIDA; VIEIRA, 2020) e o ácido salicílico, devido ao seu alto poder esfoliativo, queratolítico e queratoplástico, além disso seu caráter de lipofilicidade permite que se removam as células mortas da epiderme (ALMEIDA; VIEIRA, 2020).

O tratamento para acne ainda está relacionado com a redução da oleosidade da pele conjuntamente com o uso de agente hidratante, com intuito de promover a aceleração da renovação celular (GALEMBECK; CSORDAS, 2010; ALMEIDA; VIEIRA, 2020). Em alguns casos, faz-se necessário o uso de medicamentos tópicos e orais (SILVA *et al.*, 2014; ALMEIDA; VIEIRA, 2020).

Portanto, os agentes antiacne são fármacos específicos para o combate das bactérias, podem remover a gordura superficial da pele e podem impedir a proliferação das bactérias. Alguns dos agentes naturais mais utilizados são o enxofre, o peróxido de benzoíla e os taninos, os quais podem ser empregados em loções e cremes (GALEMBECK; CSORDAS, 2010; ALMEIDA; VIEIRA, 2020).

O objetivo do trabalho foi a reformulação de um sabonete-gel para pele acneica e a Avaliação de sua Estabilidade Preliminar, Acelerada e de Longa Duração. Além do objetivo principal apresentado, são objetivos específicos: reformulação de uma

formulação na forma de sabonete-gel para peles acneicas com a adição de compostos que possam atuar de formas variadas no combate à acne e possível correção dos erros apresentados no primeiro estudo; realização do estudo de Estabilidade Preliminar, Acelerado e de Longa duração.

2 METODOLOGIA

2.1 DELINEAMENTO E DESENVOLVIMENTO DA FORMULAÇÃO

O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, no segundo piso do Bloco D, sala 218, do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), na cidade de Patos de Minas (MG).

Almeida e Vieira (2020) realizaram um trabalho sobre o desenvolvimento de uma formulação na forma de sabonete-gel esfoliante para acne. Após o estudo de estabilidade preliminar, os resultados revelaram que a formulação apresentou alterações de pH e viscosidade significativas. O presente trabalho teve por objetivo propor modificações nessa formulação para se obter um produto com estabilidade adequada, além de propor um prazo de validade.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa em literatura científica sobre os ativos, suas funções, porcentagens de uso, solubilidade, descrição física, pH e outros dados de estabilidade; depois foi proposta uma reformulação de um sabonete-gel secativo e esfoliante para pele acneica, levando-se em conta as Boas Práticas de Fabricação.

Foi também realizada uma busca de embalagens que possam armazenar de forma adequada o produto, contribuindo para a sua estabilidade, além de apresentar uma aparência elegante e sofisticada e de fácil uso pelo cliente.

Posteriormente, foram realizados os testes de Estabilidade Preliminar, Acelerada e de Longa Duração em triplicata, para a avaliação do produto final.

Segue a formulação proposta por Almeida e Vieira (2020).

Tabela 1: Formulação F4

Matéria-prima	Função	Concentração (%)
FASE A		
EDTA dissódico	Sequestrante	0,1
Amisoft ECS22	Tensoativo	6,0
Glicerina	Umectante	10,0
Aristoflex AVC®	Espessante	2,5
Água purificada qsp	Veículo	100,0
FASE B		
Ácido Salicílico	Ativo	2,0
Biosulphur Fluid®	Ativo	0,5
Extrato glicólico de Calêndula	Ativo	5,0
Cosmoguard®	Conservante	0,5
Essência vital beach care	Essência	0,8
Semente de Damasco	Esfoliante	0,5

Fonte: Almeida; Vieira, 2020

2.2 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados foram: Agitador mecânico (713 - Frisatom); Balança semi-analítica (Bk400 - Gehaka); Banho Maria (314-6 - Nova Ética); Centrífuga (BE 6000 - Bio Eng); Chapa aquecedora (510 - Fisatom); Condutivímetro (CG 2000 - Gehaka); Estufa (06/091741E - Lemaq); Geladeira (Consul); pHmetro digital (PG1800 - Gehaka); Viscosímetro rotacional de Brookfield (Visco Basic Plus – Fungilab).

2.3 ESTUDO DE ESTABILIDADE

Conforme as diretrizes da ANVISA, foi realizado o teste de estabilidade, tomando como referência o Guia para Realização de Estudos de Estabilidade da RE nº 1, de 29 de julho de 2005 (BRASIL, 2005), o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004) e Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos. (BRASIL, 2008).

2.3.1 Caracterização da amostra de referência

Para a determinação das características organolépticas da amostra de referência, foram considerados os seguintes itens: aspecto, cor, odor, sensação de tato e processos de instabilidade.

2.3.2 Análises físico-químicas

Quadro 1: Análises físico-químicas realizadas na formulação

Reação	Considerações
Características Organolépticas	Foram observados aspectos em relação à cor, ao odor e ao aspecto da formulação.
Determinação do pH	Para a determinação do pH foi utilizado um pHmetro digital da marca Gehaka, PG1800, previamente calibrado com as soluções tampão 4 e 7 à temperatura ambiente. O eletrodo foi inserido diretamente nas amostras. Essa análise foi realizada em triplicata.
Determinação da condutividade elétrica	Foi utilizado um condutivímetro da marca Gehaka, modelo CG 2000, previamente calibrado com a solução 1413 μ S/cm à temperatura ambiente.
Determinação da viscosidade	Foi utilizado um viscosímetro rotacional de Brookfield, em que o aparelho gira um cilindro ou um disco (haste) em velocidade constante e uniforme, mergulhado nas amostras. Essa rotação determina uma força necessária para vencer a resistência que a viscosidade do material fluido, em estudo, oferece ao movimento rotacional.
Determinação da densidade	Foi determinada em amostra na forma de solução a 10%p/v utilizando-se um picnômetro de 25 mL de vidro a 20°C. A massa do picnômetro vazio foi determinada e, em seguida, a massa do mesmo com amostra e com água purificada. Todas as pesagens foram realizadas em triplicata. A densidade foi determinada pela razão da

massa da amostra pela massa da água, conforme a fórmula a seguir:

$$D = P_{\text{Amostra}} - P_{\text{Vazio}} / P_{\text{Água}} - P_{\text{Vazio}}$$

Fonte: adaptado de Farmacopeia, 2010; Dias, 2018.

2.3.3 Estudo de Estabilidade Preliminar

- Estresse térmico: as amostras foram submetidas a ensaios de temperaturas elevadas e ciclos gelo-degelo.
- Para o ensaio de temperatura elevada, as amostras foram mantidas em banho-maria por 10 minutos nas temperaturas de 30°, 40°, 50°, 60° e 70°C, respectivamente. Após o arrefecimento das amostras à temperatura ambiente, elas foram analisadas visualmente para verificar se houve ou não algum processo de instabilidade.
- Nos ciclos gelo-degelo, as amostras foram submetidas por 12 dias a: 24 horas a 40°C ± 2°C em estufa elétrica e 24 horas a 4°C ± 2°C em geladeira, sendo caracterizado um ciclo. Foram avaliados nos tempos 24h, 6° dia e 12° dia os seguintes parâmetros: avaliação das características organolépticas, determinação dos valores de pH, da condutividade elétrica, da viscosidade e da densidade. Foi preparada uma amostra de referência que foi armazenada em temperatura ambiente (BRASIL, 2004; DIAS, 2018).

2.3.4 Estudo de Estabilidade Acelerado

O Estudo de Estabilidade Acelerado tem duração de 90 dias, embora possa ser estendido, em função das características do produto a ser analisado (BRASIL, 2004). As amostras foram divididas em três partes e, depois, submetidas ao aquecimento em estufa em temperatura de 40°C ± 2°C, resfriamento em refrigerador em temperatura de 4°C ± 2°C e armazenada em temperatura ambiente, com temperatura aproximada de 25°C.

Todas as análises foram realizadas em triplicata, nos tempos 24h, 30, 60 e 90 dias nos três locais descritos, avaliando-se os parâmetros físico-químicos apresentados no quadro 1.

2.3.5 Estudo de Estabilidade de Longa Duração

As amostras foram armazenadas em temperatura ambiente, com temperatura aproximada de 25 °C. Todas as análises foram realizadas em triplicata, nos tempos 24h, 30, 60 e 90 dias, avaliando-se os parâmetros físico-químicos apresentados no Quadro 1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O grande desafio para a reformulação do sabonete-gel de Almeida e Vieira (2020) era a queda de pH mostrada nos ensaios de pré-teste da formulação antes do teste de estabilidade preliminar ser feito. Primeiro, fez-se uma busca na literatura a fim de acertar mais adequadamente a faixa de pH da formulação, visto que, no estudo anterior, foi considerado entre 5,0 a 5,5. Com a nova busca, acertamos para 4,8 a 5,5, pois essa

REFORMULAÇÃO DE UM SABONETE-GEL ESFOLIANTE PARA PELE ACNEICA
E AVALIAÇÃO DA SUA ESTABILIDADE

faixa atende aos requisitos das matérias-primas e à região corporal em que será aplicada, o rosto.

Foram propostas alterações como troca de componente e de concentração a fim de resolver os problemas apresentados pela formulação (Tabela 2).

Tabela 2: Modificações dos lotes de bancada (F5)

Matéria-prima	F4 (%)	F5 (%)
Aristoflex AVC®	2,5	3,0
Propilenoglicol	-	10,0
Glicerina	5,0	-
Semente de Damasco	0,5	1,0
Cosmoguard®	0,5	1,0
Biosulphur Fluid®	0,5	1,0
Ácido cítrico	-	2,7g
Citrato de sódio	-	1,3g

Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Como a formulação apresentou alteração da viscosidade durante o estudo de Estabilidade Preliminar, sugerimos que essa alteração pode ter ocorrido devido à precipitação do ácido salicílico por causa de sua solubilização inadequada. Realizamos por isso a troca da glicerina por propilenoglicol, já que, de acordo com a literatura do fabricante do ácido salicílico (ÁCIDO SALICÍLICO, 2017), o propilenoglicol garante uma melhor solubilidade do ácido.

Como ocorreu a queda de pH com F4 durante a realização do estudo de estabilidade, optamos por acrescentar um tampão contendo ácido cítrico e citrato de sódio com objetivo de manter o pH do produto estável.

A formulação F5 (Tabela 3) foi preparada segundo a técnica a seguir.

Tabela 3: Formulação F5

Matéria prima	Função	Concentração (%)
FASE A		
EDTA dissódico	Sequestrante	0,1
Amisoft ECS22	Tensoativo	6,0
Propilenoglicol	Umectante/Solvente	10,0
Aristoflex AVC®	Espessante	3,0
Ácido cítrico	Tampão	2,7 g
Citrato de sódio	Tampão	1,7 g
Água purificada qsp	Veículo	100,0
FASE B		
Ácido Salicílico	Ativo	2,0
Biosulphur Fluid®	Ativo	1,0
Extrato glicólico de Calêndula	Ativo	5,0
Cosmoguard®	Conservante	1,0
Essência vital beach care	Essência	0,8
Semente de Damasco	Esfoliante	1,0

Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Para a produção da formulação, seguiu-se este procedimento:

1. Todos os componentes da formulação foram pesados;
2. Na fase A, solubilizou-se o EDTA, o ácido cítrico e o citrato de sódio na água purificada e, em seguida, dispersou-se o Aristoflex AVC® até a obtenção de um gel de aspecto suave e pouco viscoso;
3. Depois, adicionaram-se os demais componentes da fase A e homogeneizou-se;
4. Na fase B, em um gral de pistilo de vidro, triturou-se o ácido salicílico e levigou o mesmo com propilenoglicol e qs de álcool etílico;
5. No recipiente com a Fase A, verteu-se o ácido salicílico solubilizado;
6. Os demais componentes da formulação foram incorporados separadamente um a um e homogeneizou-se;
7. O pH foi corrigido para entre 4,8 e 5,5.

A formulação apresentou coloração marrom, cheiro característico de essência, viscosidade adequada e aspecto uniforme. Após o teste de estresse térmico, não ocorreram separações de fases, mudanças de coloração ou alterações significativas que levassem a nova correção da formulação (Imagens 1-6).

Imagem 1: Estresse térmico de 20°C



Fonte: imagens da pesquisa, 2022.

Imagem 2: Estresse térmico de 30 °C



Fonte: imagens da pesquisa, 2022.

Imagem 3: Estresse térmico de 40 °C



Fonte: imagens da pesquisa, 2022.

Imagem 4: Estresse térmico de 50 °C



Fonte: imagens da pesquisa, 2022.

Imagem 5: Estresse térmico de 60 °C



Fonte: imagens da pesquisa, 2022.

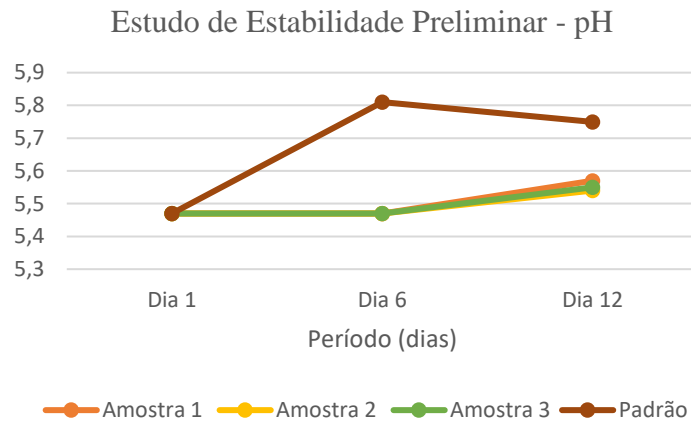
Imagem 6: Estresse térmico de 70 °C



Fonte: imagens da pesquisa, 2022.

Depois, realizou-se o ciclo gelo-degelo do Estudo de Estabilidade Preliminar. Os resultados do ensaio de pH estão apresentados no Gráfico 1. A análise estatística mostrou que não houve diferenças estatisticamente significativas. Portanto, os valores de pH mantiveram-se estáveis durante o estudo. Além disso, vale destacar que os valores de pH apresentados pelas amostras mantiveram-se dentro da faixa de pH estabelecida para a formulação.

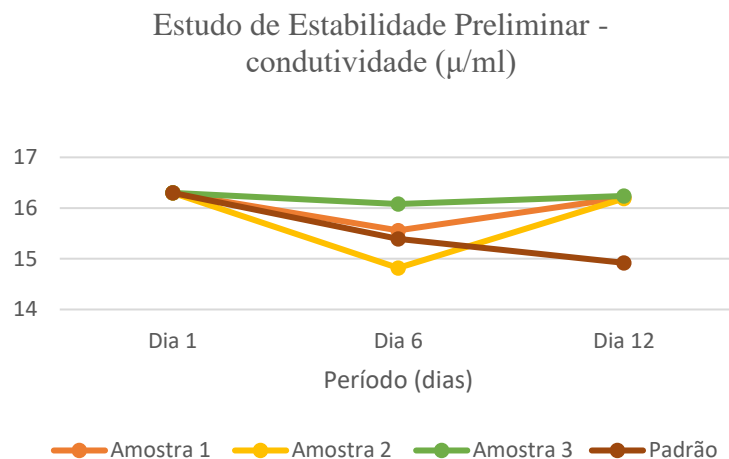
Gráfico 1: Estudo de pH



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Os resultados do ensaio de condutividade estão apresentados no Gráfico 2. A análise estatística mostrou que não houve diferenças estatisticamente significativas. Portanto, os valores de condutividade mantiveram-se estáveis durante o estudo.

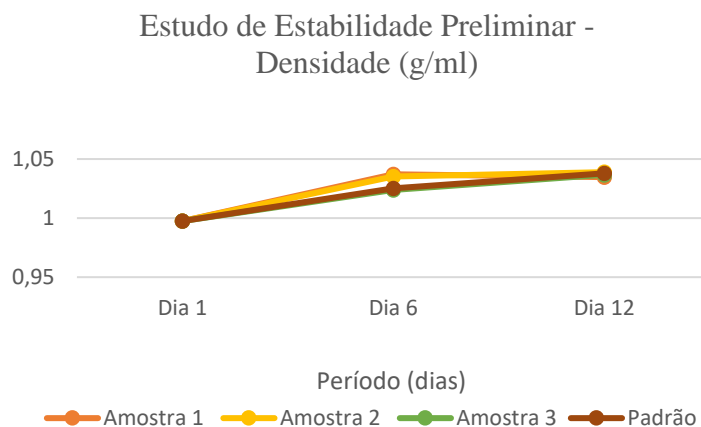
Gráfico 2: Estudo de condutividade (μ/ml)



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Os resultados do ensaio de densidade estão apresentados no Gráfico 3. Pode-se observar que houve um leve aumento nos valores de densidade, e a análise estatística revelou que não houve diferenças estatisticamente significativas. Portanto, os valores de densidade mantiveram-se estáveis durante o estudo.

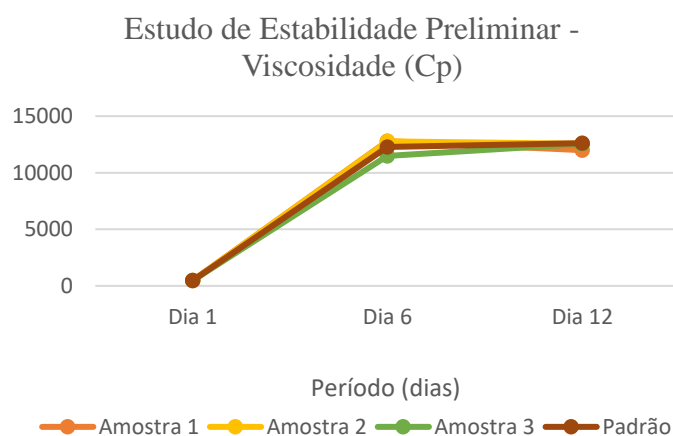
Gráfico 3: Estudo de densidade (g/ml)



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Os resultados do ensaio de viscosidade estão apresentados no Gráfico 4. Portanto, os valores de viscosidade mantiveram-se estáveis durante o estudo.

Gráfico 4: Estudo de viscosidade



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Após o ciclo gelo-degelo, não ocorreram separações de fases, mudanças de coloração ou alterações significativas que levassem a nova correção da formulação, como mostra a Imagem 7. Portanto, as amostras foram consideradas adequadas nesse estudo.

Imagem 7: Amostras depois do ciclo gelo-degelo



Fonte: imagens da pesquisa, 2022.

Depois, realizou-se o Estudo de Estabilidade acelerado durante 90 dias de análise. A Imagem 8 mostra o produto no último dia de análise. Os resultados foram satisfatórios, uma vez que não houve mudanças de coloração ou aspecto da formulação.

Imagem 8: Amostras em triplicata no último dia de análises



Fonte: imagens da pesquisa, 2022.

Vale destacar que, durante o dia 90 de análise, as amostras apresentaram coloração turva e uma maior viscosidade depois da retirada do congelador (Imagem 9). Sugere-se que seja devido a um aumento da gelificação do espessante devido à baixa temperatura. Foi verificado que, em baixas temperaturas, ocorre essa mudança de cor de brilhante para “doce de leite”, mas à medida que a temperatura se estabilizou com o ambiente, a coloração e o aspecto voltaram ao normal. As análises realizadas depois de as amostras chegarem à temperatura ambiente mostraram que não houve alteração em nenhum dos parâmetros avaliados, mantendo a estabilidade da formulação. Portanto, sugerimos que as amostras sejam armazenadas em temperatura ambiente.

Imagem 9: Alteração da amostra de geladeira

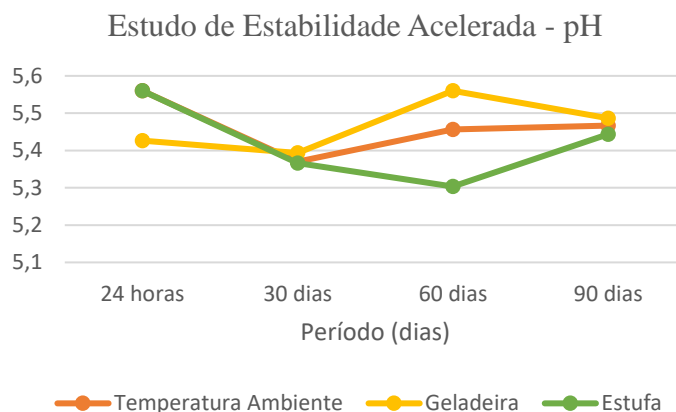


Fonte: imagens da pesquisa, 2022.

Os resultados do estudo de estabilidade acelerado estão dispostos a seguir. Os resultados do ensaio de pH do estudo de Estabilidade Acelerada (temperatura ambiente, geladeira e estufa) estão apresentados no Gráfico 5. De acordo com Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004), os valores de pH são atribuídos às incompatibilidades do tipo químicas, que podem alterar a estabilidade, a eficácia e a segurança do produto em desenvolvimento. A análise estatística mostrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores apresentados em todos os dias de análise. Tal dado indica uma formulação estável em relação a esse parâmetro durante os 90 dias de análises.

Além disso, vale destacar que o pH das amostras permaneceu dentro da faixa de pH da pele (4,6 a 5,8), que tem caráter levemente ácido (LEONARDI *et al.*, 2002).

Gráfico 5: Estudo de pH



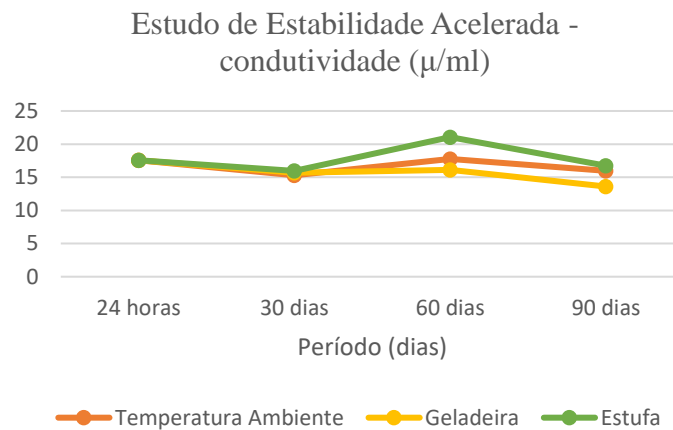
Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Os resultados do ensaio de condutividade do estudo de Estabilidade Acelerada (temperatura ambiente, geladeira e estufa) estão apresentados no Gráfico 6. A condutividade é um teste realizado para verificar a passagem de corrente elétrica, sua

alteração pode indicar instabilidade na formulação, quando aumentada pode apresentar coalescência e, quando diminuída, agregações (BRASIL, 2004).

A análise estatística mostrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores apresentados em todos os dias de análise. Tal dado indica uma formulação estável em relação a esse parâmetro durante os 90 dias de análise.

Gráfico 6: Estudo de condutividade (μ/ml)



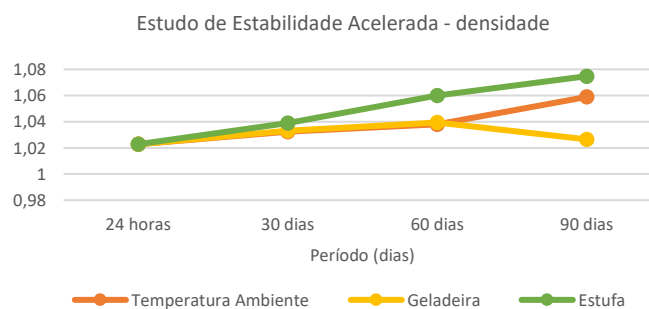
Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Os resultados do ensaio de densidade relativa do estudo de Estabilidade Acelerada (temperatura ambiente, geladeira e estufa) estão apresentados no Gráfico 7. A densidade relativa pode revelar alterações de perda de compostos voláteis e incorporação de ar (BRASIL, 2004).

Vale destacar que, pela análise do Gráfico 7, pode-se perceber um maior aumento de densidade relativa na amostra armazenada em estufa. Sugere-se que esse maior aumento deve estar relacionado com a perda de compostos voláteis em maior temperatura. Sugere-se ainda o armazenamento do produto em temperatura ambiente.

A variação entre os valores de densidade relativa foi pequena, e a análise estatística da densidade mostrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores apresentados em todos os dias de análise. Tal dado indica uma formulação estável em relação a esse parâmetro durante os 90 dias de análises.

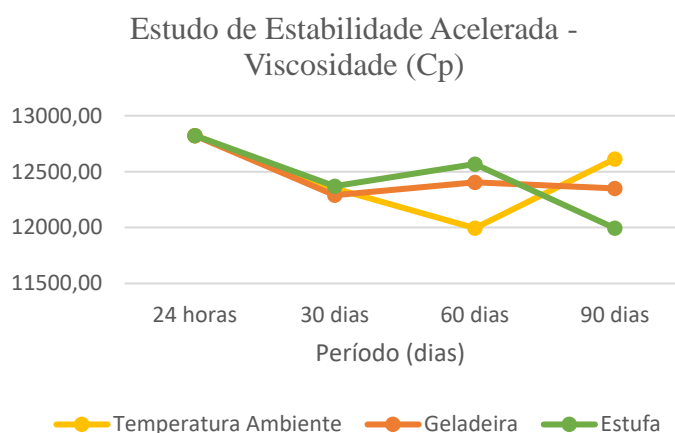
Gráfico 7: Estudo de densidade



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Os resultados do ensaio de viscosidade do estudo de Estabilidade Acelerada (temperatura ambiente, geladeira e estufa) estão apresentados no Gráfico 8. A viscosidade é empregada para avaliação de consistência ou fluidez apropriadas e para indicar o comportamento do produto a longo prazo (BRASIL, 2004). A análise de viscosidade estatística mostrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores apresentados em todos os dias de análise. Tal dado indica uma formulação estável em relação a esse parâmetro durante os 90 dias de análises.

Gráfico 8: Estudo de viscosidade

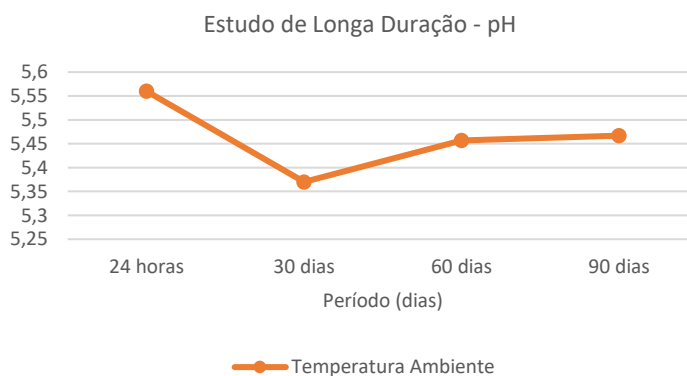


Fonte: dados da pesquisa, 2022.

O estudo de Estabilidade de Longa Duração foi realizado em temperatura ambiente durante os 90 dias de análise. Os resultados dos ensaios de pH estão dispostos no Gráfico 9. Apesar de uma queda nos primeiros 30 dias, a formulação se manteve estável nos demais dias do estudo, logo podemos afirmar que a formulação se mantém estável no tempo analisado de 90 dias.

Vale destacar que os resultados de pH de todos os estudos de estabilidade mostraram a efetividade do sistema tampão utilizado na formulação.

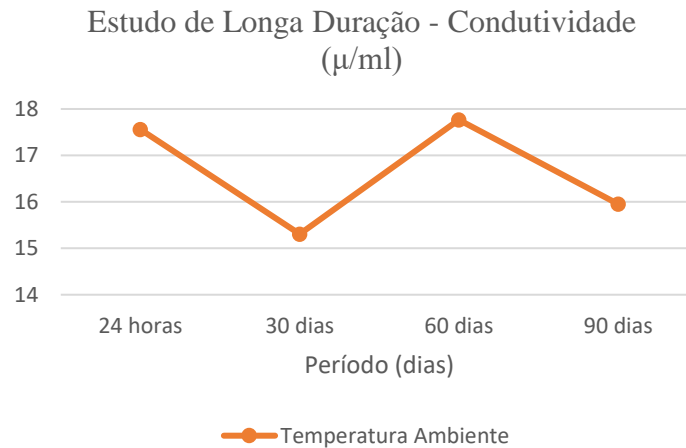
Gráfico 9: Estudo de Longa Duração do pH



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Os resultados dos ensaios de condutividade estão dispostos no Gráfico 10. A análise estatística mostrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores apresentados em todos os dias de análise. Tal dado indica uma formulação estável em relação a esse parâmetro durante os 90 dias de análises.

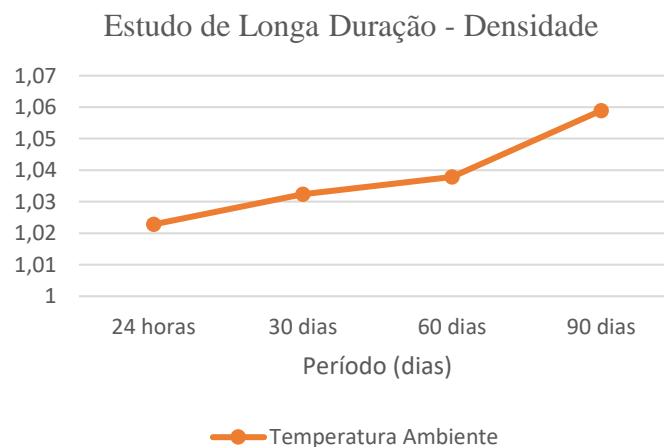
Gráfico 10: Estudo de Longa Duração de Condutividade (μ/ml)



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Os resultados dos ensaios de densidade estão dispostos no Gráfico 11. Os resultados mostraram um leve aumento de densidade durante os dias, e a análise estatística mostrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores apresentados em todos os dias de análise. Tal dado indica uma formulação estável em relação a esse parâmetro durante os 90 dias de análises.

Gráfico 11: Estudo de Longa Duração de Densidade

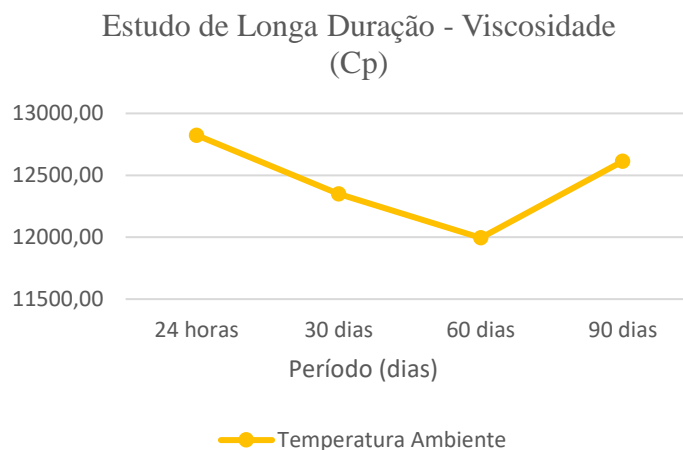


Fonte: dados da pesquisa, 2022.

O estudo de Estabilidade de Longa Duração foi realizado em temperatura ambiente durante os 90 dias de análise. Os resultados dos ensaios de viscosidade estão

dispostos no Gráfico 12. A análise estatística mostrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores apresentados em todos os dias de análise. Tal dado indica uma formulação estável em relação a esse parâmetro durante os 90 dias de análises.

Gráfico 12: Estudo de Longa Duração de Viscosidade



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Levando-se em consideração os resultados obtidos pelas análises da formulação, chega-se à conclusão de que o prazo de validade pode ser fixado em 90 dias e de que a amostra deverá ser armazenada em temperatura ambiente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formulação apresentou coloração marrom, cheiro característico de essência, viscosidade adequada e aspecto uniforme. As modificações propostas para a resolução dos problemas apresentados pela formulação de Almeida e Vieira (2020) foram satisfatórias, uma vez que os problemas de queda de pH e viscosidade da formulação foram resolvidos.

Os Estudos de Estabilidade Preliminar, Acelerada e de Longa Duração revelaram que a amostra está estável em todos os parâmetros avaliados (análise macroscópica, pH, viscosidade, densidade e condutividade).

Sugere-se prazo de validade de 90 dias e o armazenamento da amostra em temperatura ambiente. Sugere-se ainda a continuidade do Estudo de Estabilidade de Longa Duração com objetivo de se estender o prazo de validade da amostra.

REFERÊNCIAS

ÁCIDO SALICÍLICO: material técnico, 23 jun. 2017. Disponível em: <https://infinitypharma.com.br/wp-content/uploads/2020/05/%C3%81cido%20Salicilico.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

- ALMEIDA, L. C. K.; VIEIRA, L. G. S. Reformulação de uma máscara facial contendo argila e avaliação de estabilidade. **Perquirere**, Patos de Minas, ano 2020, v. 1, n. 17, p. 50-66, 1 jan. 2020. Disponível em: https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere/issue/view/169/perquirere_n17_v1_2020. Acesso em: 2 jun. 2021.
- ALMEIDA, L. C. K.; VIEIRA, L. G. S. Desenvolvimento de um sabonete-gel esfoliante para pele acneica. **Perquirere**, Patos de Minas, v. 1, n. 18, p. 208-221, 1 out. 2021. Disponível em: https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere/issue/view/181/perquirere_v18-2021. Acesso em: 31 dez. 2021.
- BESSA, V. A. L.; BESSA, M. F. de S.; MORAES, V. T. P. Tratamento Estético para Acne Vulgar. **Revista PubSaúde**. 26 mar. 2020. Disponível em: <https://pubsaude.com.br/wp-content/uploads/2020/03/015-Tratamento-Est%C3%A9tico-para-Acne-Vulgar.pdf>.
- BONETTO, Da. V. S. *et al.* Acne na adolescência. **Adolescência & saúde**, Universidade Católica do Paraná (PUC/PR), n. 2, v. 1, p. 10-13, 2004. Disponível em: http://adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=214. Acesso em: 17 jun. 2021.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. Brasília: ANVISA. p. 52, 2004. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=108217&_101_type=document. Acesso em: 3 jun. 2021.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 1, de 29 de julho de 2005. **Guia para Realização de Estudos de Estabilidade**. ANVISA, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2008.
- CSORDAS, Y. *et al.* **Cosméticos: a química da beleza**. CCEAD Puc-Rio, Puc-Rio. Disponível em: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pdf. Acesso em: 3 jun. 2021.
- COSTA, A. *et al.* Fatores etiopatogênicos da acne vulgar. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. Sociedade Brasileira de Dermatologia, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), n. 5, v. 83, p. 451-459, 1 out. 2008. Disponível em: <http://www.repositorio.unifesp.br/handle/11600/4569>. Acesso em: 17 jun. 2021.

DIAS, I. G. de S. *et al.* Desenvolvimento de uma máscara facial contendo argila branca e avaliação de sua estabilidade. **Perquirere**, Patos de Minas, v. 1, 16 ed., p. 121-139, jan./abr. 2019. Disponível em:

<https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere/issue/view/141/Edi%C3%A7%C3%A3o%20completa2019>. Acesso em: 15 jun. 2021.

FIGUEIREDO, A. *et al.* Avaliação e tratamento do doente com acne – Parte I: Epidemiologia, etiopatogenia, clínica, classificação, impacto psicossocial, mitos e realidades, diagnóstico diferencial e estudos complementares. **Rev Port Clin Geral**, Lisboa, n. 27, p. 59-65, 2011. Disponível em:

<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpcg/v27n1/v27n1a11.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

GALEMBECK, F.; CSORDAS, Y. Cosméticos: a química da beleza. **CCEAD PUC RIO**, Rio de Janeiro, p. 1-37, jun. 2010. Disponível em: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pdf. Acesso em: 17 jun. 2021.

HOCHHEIM, L. *et al.* **Princípios básicos para o tratamento cosméticos da acne vulgar**. 2012. Disponível em:

<http://siaibib01.univali.br/pdf/Luiza%20Hochheim,%20Priscila%20Dalcin.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

LEONARDI, G. R.; GASPAR, L. R.; CAMPOS, P. M. B. G. Estudo da variação do pH da pele humana exposta à formulação cosmética acrescida ou não das vitaminas A, E ou de ceramida, por metodologia não invasiva. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 77, p. 563-569, 2002. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abd/a/hwQJzSTYSnFJqYCRBrmfJ6b/?lang=pt>. Acesso em: 17 jun. 2022.

SILVA, A. M. F. da *et al.* Acne vulgar: diagnóstico e manejo pelo médico de família e comunidade. **Rev Bras Med Fam Comunidade**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 54-63, 2014.

Disponível em: <https://www.rbmf.org.br/rbmfc/article/view/754>. Acesso em: 17 jun. 2021.