

Tópicos em ciências farmacêuticas

Saulo José Figueiredo Mendes
Izabel Cristina Portela Bogéa Serra
Organizadores



2022

Saulo José Figueiredo Mendes
Izabel Cristina Portela Bogéa Serra
Organizadores

Tópicos em ciências farmacêuticas



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
T674	Tópicos em ciências farmacêuticas [livro eletrônico] / Organizadores Saulo José Figueiredo Mendes, Izabel Cristina Portela Bogéa Serra. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2022. 85p. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-81460-49-5 DOI https://doi.org/10.46420/9786581460495 1. Farmacologia. 2. Medicamentos. 3. Ciências farmacêuticas – Pesquisa – Brasil. I. Mendes, Saulo José Figueiredo. II. Serra, Izabel Cristina Portela Bogéa. CDD 615.1
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

Esse livro “Tópicos em Ciências Farmacêuticas” representa uma obra composta por 06 artigos que abordam diferentes áreas da Farmácia. As pesquisas e discussões apresentadas nessa obra são frutos de trabalhos de conclusão de curso desenvolvidos por docentes e discentes da Universidade Ceuma.

No capítulo I os autores relatam o controle de qualidade das folhas de alcachofra comercializadas no mercado central de São Luís - MA. O trabalho teve como o principal objetivo identificar inconformidades nas folhas de alcachofra comercializadas em locais de feira livre através da realização de testes físico-químicos com intuito de contribuir para a segurança durante o consumo dessa espécie vegetal.

No capítulo II os autores apresentam a formulação de um xampu vegano antiqueda e o estudo da sua estabilidade. Os autores ressaltam que cosméticos correspondem um dos produtos que mais crescem em consumo no Brasil e no mundo, principalmente produtos veganos devido ao estilo de vida mais sustentável das pessoas. Hoje, os consumidores estão valorizando muito mais às matérias primas e origens dos produtos que desejam adquirir e consumir. Os autores finalizam concluindo que o xampu produzido mostrou compatibilidade com os constituintes da formulação, com ausência de instabilidades, mantendo-se adequado aos padrões físico-químicos com resultados satisfatórios conforme os testes de estabilidade aplicados, além de uma carga microbiana dentro dos padrões especificados pela legislação, o que o torna eficaz e seguro ao uso.

Ainda na área da cosmetologia, o capítulo III apresenta o desenvolvimento e estudo da estabilidade de um cosmético verde à base de *Persea americana* mill. Segundo os autores, foi possível obter um produto com aspecto, cor e odor característicos, com boa espalhabilidade e estabilidade, desenvolvido com o mínimo de ingredientes e totalmente natural.

Já o capítulo IV aborda a análise *in silico* da beta glucana descrevendo as atividades farmacocinéticas e farmacodinâmicas. Os autores concluem que os estudos *in silico* de substâncias isoladas podem representar um passo inicial e de baixo custo no Processo e Desenvolvimento de Novos Fármacos (P&D).

O capítulo V relata a prospecção fitoquímica e avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica *in vitro* de diferentes extratos da espécie vegetal *Moringa oleifera*. Os autores concluem que, dentre os extratos testados, o extrato hidroalcoólico inibiu o crescimento de *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, e *Staphylococcus aureus*. Não inibindo o crescimento do fungo *Candida albicans*.

Por fim, espera-se que o E-book “Tópicos em Ciências Farmacêuticas” seja de grande proveito e possa contribuir para a difusão de conhecimento para a comunidade científica e farmacêuticos.

Os autores
Saulo José Figueiredo Mendes
Izabel Cristina Portela Bogéa Serra

Sumário

Apresentação	4
Capítulo I	6
Controle de qualidade das folhas de alcachofra comercializadas no mercado central	6
Capítulo II	19
Formulação de xampu vegano antiqueda e o estudo da sua estabilidade.....	19
Capítulo III	39
Desenvolvimento e estudo da estabilidade de um cosmético verde à base de <i>Persea americana</i> mill.....	39
Capítulo IV	60
Análise <i>in silico</i> da <i>beta</i> glucana.....	60
Capítulo V	71
Prospecção fitoquímica e avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica <i>in vitro</i> dos extratos da planta <i>Moringa oleifera</i>	71
Índice Remissivo	84
Sobre os organizadores.....	85

Formulação de xampu vegano antiqueda e o estudo da sua estabilidade

 10.46420/9786581460495cap2

Maria Brena Serra Farias¹ 

João Lucas do Carmo Lima¹ 

Lully Gabrielly Silva Alves¹ 

Marcos Andrade Silva¹ 

Ludimyla Bezerra Souza¹ 

Ana Júlia Pinheiro de Sousa¹ 

Saulo José Figueiredo Mendes¹ 

Izabel Cristina Portela Bogéa Serra^{1*} 

INTRODUÇÃO

Distúrbios do crescimento do cabelo podem ser atribuídos, em geral, a uma alteração no comportamento dinâmico do folículo capilar, uma vez que o ciclo é regulado por várias hormônios e fatores de crescimento produzidos tanto dentro como fora dos folículos (Al Aboud; Zito, 2021). Dentro desses distúrbios, encontra-se a alopecia que provoca a perda total ou parcial do cabelo, na qual consiste em uma inflamação crônica que afeta os folículos pilosos. Manifesta-se quando alguma das diferentes fases do ciclo de crescimento do cabelo encontra-se alterada (Oliveira; Machado, 2017).

De acordo com uma pesquisa divulgada pela Sociedade Brasileira do Cabelo (SBC) 42 milhões de pessoas sofrem com alopecia no Brasil, dentro dessa estatística, 50% das mulheres têm alguma queixa relacionada à queda de cabelo. E a calvície propriamente dita, que é a diminuição aguda dos fios, acomete 5% da população feminina e ocorre em aproximadamente 50% dos homens, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS).

Atualmente a procura por consultas referentes à queda de cabelo aumentou 90%, em institutos de referência em tratamento capilar, segundo a Sociedade Brasileira de Tricologia (SBTRI). Diversos são os fatores associados a essa procura, dentre esses à ansiedade e tensão provocadas em consequência da pandemia da COVID-19 (Seirafianpour et al., 2020; Turkmen et al., 2020).

Dentro desse contexto, entende-se que o crescimento e a vitalidade dos cabelos podem ser influenciados por diversos fatores, dentre eles: genéticos e/ou multifatoriais (SBD), como por exemplo, fatores hormonais, fumo, álcool, sono de baixa qualidade, estresse, uso excessivo de produtos químicos, anemia, má alimentação, carência de algumas vitaminas e nutrientes, o que resulta numa queda de cabelo maior do que o normal e conseqüentemente alopecia (Oliveira; Machado, 2017).

¹ Universidade Ceuma, São Luís, Maranhão, Brasil.

* Autor(a) correspondente: izabogea@uol.com.br

Diante disso, o tratamento é realizado de acordo com a causa, drogas convencionais como Minoxidil e Finasterida são amplamente utilizadas para o tratamento (Stoehr et al., 2019). No entanto, várias desvantagens, como dermatite alérgica de contato, queimação, distúrbio de ejaculação e diminuição da libido, são relatados (Dhariwala; Ravikumar, 2019). Dessa forma, um tratamento coadjuvante a ser considerado, são o uso dos cosméticos, como os xampus antiqueda, que a depender da substância, concentração da mesma e técnica de preparo, podem exibir menos efeitos colaterais.

Normalmente, xampus antiqedas comercializados no mercado apresentam, em sua maioria, tensoativos aniônicos que são substâncias responsáveis pela detergência e estão em maior concentração na formulação (25-40%), tensoativos anfóteros que constituem estabilizadores de espumas e tensoativos não-iônicos que representam sobreengordurantes, além de ativos com função antiqueda. Dentre esses tensoativos destaca-se o lauril sulfato de sódio e o lauril éter sulfato de sódio, ambos tensoativos aniônicos, que apresentam alta detergência, facilidade de produção e menor custo (Bielemann et al., 2017).

Entretanto apesar dos benefícios que esses tensoativos proporcionam para o cabelo, bem como para o couro cabeludo, a sua utilização é contraindicada para pessoas que apresentam hipersensibilidade ao enxofre (presente na composição), pois gera bastante irritação aos olhos (Baptista; Bonetto, 2016). Ademais, uma elevada concentração de tais substâncias em xampus pode causar aos usuários dermatite alérgica de contato, irritações na pele e danos a estática dos fios, ocasionando o ressecamento e perda das propriedades naturais do cabelo, além de serem compostos sulfatados que podem poluir o meio ambiente e causar danos a natureza (Faria et al., 2012).

Atrelado, então, a essa questão ambiental, existe, hoje, uma grande preocupação com o meio ambiente e a proposta para desenvolvimento de cosméticos veganos, que correspondem aquelas formulações não testadas em animais e que não incluem matéria-prima de origem animal, tem crescido muito no cenário mundial e nacional. Segundo relatório da Grand View Research (2022), o mercado global vegano de cuidados pessoais deverá atingir US\$ 26,16 bilhões até 2030.

A oferta de matéria-prima é ampla, é possível desenvolver produtos veganos a custos equivalentes aos de produtos tradicionais não veganos e com a mesma eficácia destes (Flor et al., 2019). O crescimento de cosméticos dessa classe está ganhando um espaço cada vez maior no mercado, por obedecer às normas que exigem a não utilização de matéria-prima animal e testados em animais. Além de muitos desses produtos serem produzidos com produtos naturais, ou seja, sem a adição de substâncias sintéticas. Considerando que produtos veganos podem sim apresentar substâncias sintéticas (Borges et al., 2013).

Sendo assim, na perspectiva de desenvolver xampus antiqueda com menos danos ao couro cabeludo e ao meio ambiente, a proposta de um xampu vegano antiqueda associado a utilização de produtos naturais (plantas medicinais) é muito interessante. De acordo com a literatura, existem várias plantas com propriedades antiqedas, tais como: a espécie vegetal *Aloe vera* (Kumar et al., 2019; Sánchez et al., 2020; Sousa et al., 2020), *Pilocarpus jaborandi* (Queiroz, 2015; Sadgrove, 2018; Sousa et al., 2021) e o óleo essencial de Melaleuca (Carson et al., 2006; Sharifi-Rad et al., 2017; Matos; Cruz, 2018).

A espécie vegetal *Aloe Vera*, em diversos estudos, se mostrou eficaz na alopecia, os povos egípcios já datavam o uso dessa planta a cerca de 550 a.C. Pedanius Dioscorides, um médico grego em exército romano, cerca de 74 d.C, relatou que *Aloe vera* poderia ser indicada para fins terapêuticos como, curar feridas, hemorroidas, infecções e tratamento de queda de cabelo (Eshun; He, 2004; Hamman, 2008; Pereira, 2015; Radha; Laxmipriya, 2015; Gao et al., 2018). De acordo com Balogh et al. (2011), o extrato glicólico de *Aloe vera*, obtido das folhas da planta, possui ação emoliente, hidratante, tonificante, umectante e restauradora de tecidos. Ainda segundo Gomes (2018), a *Aloe Vera* estimula o crescimento capilar, devido à presença de pectina, uma substância presente na parede celular vegetal, composta de polissacarídeos que auxiliam na remoção das células mortas que atrapalham o surgimento de novos folículos capilares, além de combater a caspa e o frizz. Assim, o cabelo se mantém hidratado, brilhante e macio por mais tempo.

Uma outra espécie, conforme dados obtidos da literatura que pode ser empregada no tratamento da alopecia, é o *Pilocarpus jaborandi* (Costa, 2012; Toffanello et al., 2020; Tinoco et al., 2021). As espécies do gênero *Pilocarpus* sp., possuem uma grande disponibilidade de alcaloides, cumarinas, flavonoides e terpenos. Estudos demonstram que o extrato glicólico de *Pilocarpus jaborandi*, obtido das folhas da planta, é rico em pilocarpina um alcaloide que possui ação vasodilatadora, desse modo ativa a circulação sanguínea, ajuda a fortalecer o bulbo piloso, previne e trata a queda dos cabelos de diversas causas, pois estimula o couro cabeludo, além de possuir ação tônica, na seborreia e outras afecções do couro cabeludo (Carmo, 2014; Silva, 2017; Cruz, 2018; Cápoli, 2019).

O estado do Maranhão representa um grande centro produtor das folhas de jaborandi, produzindo cerca de 153 toneladas por ano, o que corresponde a 51,6% de toda a produção nacional (Lima et al., 2015; Brasil, 2019; Bittencourt et al., 2020).

Um outro ativo interessante na terapia capilar, trata-se do óleo essencial de Melaleuca (Tea tree), que é extraído das folhas de uma espécie vegetal arbórea originária da Austrália, a *Melaleuca alternifolia*, de grande importância medicinal. O óleo das folhas pode conter quantidades variadas de terpenos, sesquiterpenos, terpineol e cineol, que são os constituintes mais importantes relacionados à atividade antimicrobiana (Garcia et al., 2009). Tais substâncias permitem a esse óleo apresentar um amplo espectro de ação antibacteriana, que compreende tanto as espécies gram-positivas, gram-negativas, além de atividade antifúngica, anti-inflamatória, antioxidante, o que o tornam um excelente agente conservante natural (Ferreira, 2014; Correa et al., 2020).

Diante disso, o óleo essencial de Melaleuca é empregado em formulações por conta de suas propriedades biológicas, pode ser incorporado a diversos tipos de cosméticos, a exemplo, os xampus antiqueda (Cavalari, 2017; Saraiva et al., 2017). Pois além de ser um conservante natural, possui capacidade de regenerar tecidos, combatendo assim a caspa com melhora significativa da coceira e oleosidade. Logo, tais especificações o tornam uma substância ativa em potencial para ser veiculada em um xampu com

ação antiqueda, uma vez que em muitos casos a alopecia se desenvolve associada a dermatite seborreica (Rodrigues, 2018; Trüeb et al., 2018).

Dessa forma, considerando a necessidade de xampus com ação antiqueda que sejam menos agressivos para o usuário, assim como para o meio ambiente, torna-se importante o desenvolvimento de um xampu vegano, utilizando ativos naturais, com ação antiqueda já comprovada na literatura, que auxiliem no tratamento da alopecia, representando, então, uma alternativa de tratamento, principalmente considerando a utilização de espécie vegetais locais, como é o caso de *Pilocarpus jaborandi*.

Assim, o objetivo deste trabalho foi formular e realizar estudos de estabilidade de um xampu antiqueda vegano, utilizando os ativos cosméticos extrato glicólico de *Aloe Vera*, Jaborandi e óleo essencial de Melaleuca, destinado ao tratamento da queda capilar.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração Cosmética

O Xampu antiqueda, com base em ativos naturais, foi formulado na Farmácia Universitária Dr^a. Terezinha Rêgo da Universidade Ceuma. Os ativos utilizados nesta preparação estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Componentes da formulação do creme hidratante. Fonte: os autores.

Ingredientes	Concentração	Função
Extrato Glicólico de <i>Aloe vera</i>	2%	Emoliente e Hidratante
Extrato Glicólico de <i>Pilocarpus jaborandi</i>	3%	Combate a queda capilar
Óleo essencial de Melaleuca	1%	Conservante natural/antiseborreico
Base vegana para xampu (Água, Glicerina, Hidroxipropil guar, Decil glucosídeo, Cocoamidopropil betaína e Álcool benzílico).	q.s.p.	Veículo

Teste Preliminar de Estabilidade

O teste de estabilidade preliminar, realizado em um curto intervalo de tempo, pode ser considerado um teste orientativo no desenvolvimento de produtos. Consiste em submeter a amostra a condições extremas de temperatura, objetivando acelerar processos de instabilidade, para auxiliar na triagem de formulações, pois caso a formulação não obtenha resultados considerados dentro dos parâmetros de estabilidade preliminar, ela não poderá prosseguir para o teste de estabilidade acelerada (Isaac et al., 2008). A formulação foi analisada seguindo as normas do Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos, por meio de testes de estabilidade preliminar, nos tempos: zero (T0), sete dias (T7) e quinze dias (T15), sendo realizadas as análises, em triplicata, conforme metodologias descritas a seguir:

Características Organolépticas

Foram analisados os seguintes parâmetros: aspecto visual, cor e odor. A preparação foi classificada através de visualização macroscópica e olfativa, com auxílio de luz comum (Brasil, 2008) e os resultados foram expressos em: Normal (N), com aspecto homogêneo, superfície lisa, sem presença de grumos aparentes, coloração normal e odor característico; Levemente Alterado (L), com aspecto sutilmente heterogêneo, superfície com presença de pequenos grumos, levemente turvo e odor levemente modificado ou Alterado (A), com aspecto heterogêneo, superfície com presença de grumos aparentes, nítida separação de fases, opaco e odor fortemente modificado.

Determinação de pH

A formulação foi analisada utilizando um pHmetro digital. Dois eletrodos foram imersos na amostra em dispersão aquosa de 10%, tendo seus valores mensurados através da diferença de potencial, indicando acidez, neutralidade ou alcalinidade (Isaac et al, 2008).

Determinação de Densidade

A densidade aparente foi representada pela razão da massa (g) do produto e o volume (ml) que ele ocupa. Foi pesado em balança semi-analítica, 5 g da formulação, sendo então transferido para uma proveta, para mensuração do volume (Brasil, 2008). O resultado foi expresso em $D = \text{massa (g)} / \text{volume (ml)}$.

Teste de Centrifugação

Em tubo de ensaio cônico graduado para centrífuga (Fanem Ltda. Mod. 206 R, Excelsa BABY II-440 watts) foram adicionados 5 g do produto, pesados em balança semi-analítica (Gehaka, Mod. BG 2000) submetido à rotação de 3000 rpm, durante 30 minutos à temperatura ambiente, sendo observado a ausência ou não de separação de fases (Idson, 1988; Rieger, 1996). A avaliação foi realizada visualmente com auxílio de luz comum (Brasil, 2008).

Estresse Térmico

O produto (4 g) foi submetido ao aquecimento em banho termostaticado (Nova Ética Ltda-Mod. 500/2D) na faixa de temperatura de 40°C a 70°C, sendo aumentado 5°C a cada 30 minutos, na qual avaliou a ocorrência ou não de separação de fases, indicando estabilidade do produto (Pianovski et al, 2008). O teste seguiu as seguintes classificações: sem alteração (SA), levemente modificada (LM), modificada (M), intensamente modificada (IM) e separação de fases (SF) (Brasil, 2008).

Ciclo gelo-degelo

Cerca de aproximadamente 10 g da formulação foi submetida a ciclos de congelamento e descongelamento, alternando em 24h de temperatura elevada ($45^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) e 24h de baixa temperatura ($-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), sendo necessária a realização de 6 ciclos para efeito de estudo de estabilidade preliminar (Isaac et al., 2008).

Nos dias 7, 14, 21 e 28 do ciclo gelo-desgelo, foram feitas as seguintes análises: características organolépticas, pH e densidade, conforme metodologias já descritas no subtópico Características Organolépticas, Determinação de pH e Determinação de Densidade, respectivamente.

Teste de Estabilidade Acelerada

Os testes de estabilidade acelerada foram realizados nos tempos: trinta dias (T30), sessenta dias (T60) e noventa dias (T90). Ainda, segundo os protocolos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), os testes de estabilidade acelerada as amostras devem ser testadas em diferentes temperaturas. Sendo assim, o produto formulado foi armazenado no recipiente sugerido para sua comercialização e nas seguintes temperaturas: estufas (40°C), refrigerador (5°C), e ambiente (25°C). Em todos os tempos, foram analisadas as características organolépticas, densidade e pH, conforme metodologias descritas nos subtópicos Características Organolépticas, Determinação de pH e Determinação de Densidade, respectivamente, a fim de se obter informações sobre o comportamento e segurança do produto (Brasil, 2004). Os ensaios foram realizados em triplicata.

Teste de Viscosidade

Foi empregado o viscosímetro de orifício Copo Ford (Quimis iso 9.001), que determina a viscosidade pelo tempo de esvaziamento de um copo de volume conhecido que tem um orifício calibrado na sua base. Inicialmente foi preciso nivelar o aparelho em superfície plana, em seguida obstruir o orifício localizado na parte inferior do copo e colocar lentamente a amostra até transbordar. Depois, foi nivelado a superfície da amostra de xampu, com uma espátula. Por fim foi desobstruído o orifício e, ao mesmo tempo, acionado o cronômetro. Imediatamente após o escoamento do primeiro filete, o cronômetro foi parado e registrado o tempo para fins de cálculo (Brasil, 2008). Obtendo-se a velocidade de escoamento foi possível obter a viscosidade em centistokes (cSt. unidade de medida).

Análise Microbiológica

A Resolução nº 481, de 23 de setembro de 1999 determina que os produtos cosméticos devem ser produzidos, armazenados, transportados e distribuídos de forma segura (Brasil, 1999). Assim seguindo os critérios definidos pelo Guia de Controle Microbiológico na Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético com base nos parâmetros estabelecidos pela RDC 481/99, a avaliação microbiológica na formulação se deu pelo método de plaqueamento por semeadura em superfície.

Contagem de mesófilos aeróbios totais

Com esse teste foi possível determinar o número total de bactérias mesófilas e fungos em produtos e matérias-primas não estéreis e foi aplicado para determinar se o produto satisfaz às exigências microbiológicas farmacopeicas. Dessa forma, foi utilizado uma placa de Petri com meio de cultura Ágar Sabouraud solidificado onde foi semeado 0,1 ml da amostra, em duplicata, após a semeadura, a placa foi invertida e incubada em estufa à 32,5°C por 72h para determinação da contagem de colônia por meio da multiplicação do número de colônias pelo valor da diluição em ml (Brasil, 2015).

Presença de coliformes totais e fecais (Escherichia coli e Pseudomonas aeruginosas)

Os testes foram realizados em duplicata, primeiramente foi estriada uma alíquota da formulação sob as placas de petri abrangendo meio de cultura Ágar MacConkey para o teste de *E. coli* e *Pseudomonas aeruginosas*. Depois do estriamento as placas foram invertidas e incubadas em estufa à 32,5°C por 72h. O resultado dos testes se deu pela presença de colônias, confirmadas por coloração de Gram, onde em caso de presença se manifestaram bacilos Gram-negativos para *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosas* (Brasil, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Formulação Cosmética

O Xampu vegano antiqueda foi desenvolvido seguindo os protocolos do Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos descritos pela Anvisa em três temperaturas diferentes. O estudo da estabilidade de produtos cosméticos fornece informações que indicam o grau de estabilidade relativa de um produto nas variadas condições a que possa estar sujeito desde sua fabricação até o término de sua validade (Brasil, 2004).

Ao final da manipulação a formulação apresentou-se na cor marrom claro devido aos constituintes utilizados, o aspecto homogêneo, com superfície lisa, sem presença de grumos e odor característico. Posteriormente foi envasado em recipiente de vidro transparente com capacidade para 100ml a fim de avaliar também questões de armazenamento (Figura 1).



Figura 1. Xampu vegano antiqueda após envasamento. Fonte: os autores.

Teste de estabilidade preliminar

Características organolépticas, pH e densidade

No que diz respeito aos parâmetros organolépticos, as amostras mostraram-se íntegras em todo tempo de ensaio preliminar. Mantendo-se na cor marrom claro, aspecto homogêneo, superfície lisa sem presença de grumos e odor característico compatíveis, portanto, com a amostra do tempo 0 e se mantendo, assim, estáveis visualmente. Em relação ao pH, as amostras obtiveram pequenas variações, porém consideradas normais para o pH do couro cabeludo e da pele (5,5).

Com relação à densidade foi verificado que ocorreram variações mínimas na qual as amostras permaneceram estáveis em comparação ao tempo inicial (Dia 0). Sendo considerado, de uma forma geral, densidade ideal para xampus líquidos valores entre 0,90 até 1,02 g/ml. Deste modo, percebe-se que, de acordo com a Tabela 1, as amostras permaneceram dentro das especificações desejadas durante todo o período de avaliação preliminar.

Tabela 2. Resultados das avaliações macroscópicas e da determinação do pH e densidade. Fonte: os autores.

Amostras	Avaliação	Tempo de Exposição (dias)		
		0	7	15
Geladeira	Aspecto	N*	N	N
	Cor	N	N	N
	Odor	N	N	N
	pH	6,05	5,69	5,56
	Densidade	0,91	0,90	0,92
Estufa	Aspecto	N	N	N
	Cor	N	N	N
	Odor	N	N	N
	pH	6,05	5,77	5,59
	Densidade	0,91	0,90	0,92
Ambiente	Aspecto	N	N	N
	Cor	N	N	N
	Odor	N	N	N
	pH	6,05	5,57	5,67
	Densidade	0,91	0,90	0,91

*N: corresponde à normal, com aspecto homogêneo, superfície lisa, sem presença de grumos, coloração normal e odor característico.

Centrifugação, estresse térmico e ciclo gelo-desgelo

A centrifugação, o estresse térmico e os ciclos de congelamento e descongelamento são ensaios realizados em condições extremas de armazenamento que fornecem indicações de instabilidade da formulação, mostrando necessidade de mudança na sua composição (Isaac et al., 2008). No teste de Centrifugação e Estresse térmico não foram evidenciadas a separação de fases em nenhuma das amostras submetidas a estes.

Tabela 3. Resultados dos caracteres organolépticos e da determinação da média do pH e densidade após os ciclos de congelamento e descongelamento. Fonte: os autores.

Avaliação	Ciclo (dias)			
	7	14	21	28
Aspecto	N*	N	N	N
Cor	N	N	N	N
Odor	N	N	N	N
pH	5,66	5,68	6,06	5,84
Densidade	0,90	1,01	0,90	0,92

*N: corresponde à normal, com aspecto homogêneo, superfície lisa, sem presença de grumos, coloração normal e odor característico.

Nos Ciclos de Congelamento e Descongelamento, as características organolépticas permaneceram normais, não houve separação de fases mesmo as amostras tendo sido submetidas a variações de temperatura tão bruscas. As determinações de pH e densidade também mantiveram variações mínimas consideradas cabíveis durante a realização dos ciclos, conforme Tabela 3.

Teste de Estabilidade Acelerada

Características Organolépticas, pH e Densidade

Em relação aos parâmetros organolépticos as amostras mostraram-se íntegras em todos os ensaios em que foram submetidas às condições extremas de temperatura: cor marrom claro, aspecto homogêneo, superfície lisa sem presença de grumos e odor característico, portanto, mantiveram-se estáveis ao final dos 90 dias.

Tabela 4. Resultados das avaliações macroscópicas e da determinação do pH e densidade na Estabilidade Acelerada. Fonte: os autores.

Amostras	Avaliação	Tempo de Exposição (dias)		
		30	60	90
Geladeira	Aspecto	N*	N	N
	Cor	N	N	N
	Odor	N	N	N
	pH	5,58	5,66	5,69
	Densidade	0,91	1,01	1,02
Estufa	Aspecto	N	N	N
	Cor	N	N	N
	Odor	N	N	N
	pH	5,70	5,75	5,71
	Densidade	0,92	0,94	0,92
Ambiente	Aspecto	N	N	N
	Cor	N	N	N
	Odor	N	N	N
	pH	5,68	5,67	5,84
	Densidade	0,94	0,94	1,02

*N: corresponde à normal, com aspecto homogêneo, superfície lisa, sem presença de grumos, coloração normal e odor característico.

Os valores de pH obtidos mostraram que não ocorreram alterações na formulação durante o período de avaliação, o que é o esperado não ter nenhuma tendência a subir ou abaixar muito os valores de pH durante o período das análises, pois alterações no pH, indicam decomposições, presença de impurezas, assim como condições inapropriadas de armazenamento. Com relação a densidade, de acordo

com a Tabela 2 e 4, observa-se que os resultados das análises de densidade se encontram dentro do padrão estabelecido para xampus líquidos.

Teste de Viscosidade

A viscosidade é uma propriedade física importante e pode influenciar na biodisponibilidade da substância ativa, pois quanto maior a viscosidade do produto, mais lenta será a sua absorção. E também está relacionada diretamente a velocidade com que o produto flui para fora do frasco, no momento da administração (Pirani et al., 2020). Durante os testes analisou-se a viscosidade do xampu em tempo 0 (inicial) e tempo 90 (final), e os resultados obtidos apresentaram aspecto normal em ambos os tempos, tendo como tempo de escoamento inicial 36,15 segundos e escoamento final 37,40 segundos.

Teste Microbiológico

O teste de contagem do número total de microrganismos mesófilos é realizado para determinar o número de bactérias mesofílicas e fungos em produtos não estéreis (Brasil, 2019). Para produtos de uso tópico de origem vegetal, a Farmacopeia Brasileira (Brasil, 2019) esclarece que pode haver crescimento de até 10^2 UFC/g na contagem total de bactérias e 10^1 UFC/g na contagem total de fungos, levando em consideração tal parâmetro, conforme as Figuras 1 e 2 é possível observar que não houve crescimento de unidades formadoras de colônias em ambas as placas.

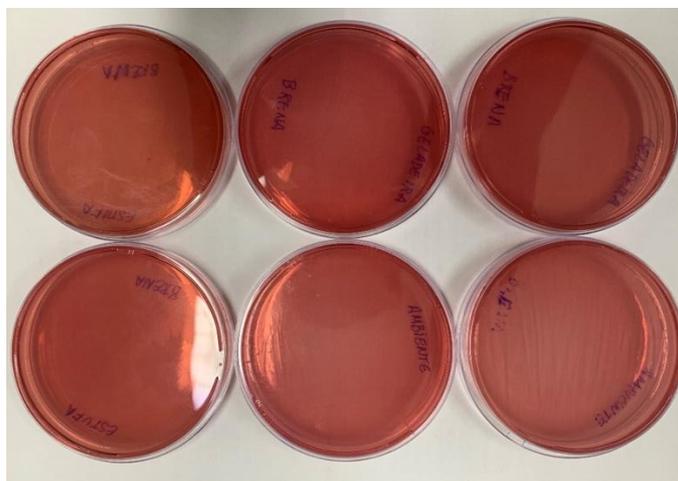


Figura 2. Placa contendo meio de cultura Ágar MacConkey, semeada com xampu vegano, após 72h de incubação. Fonte: os autores.

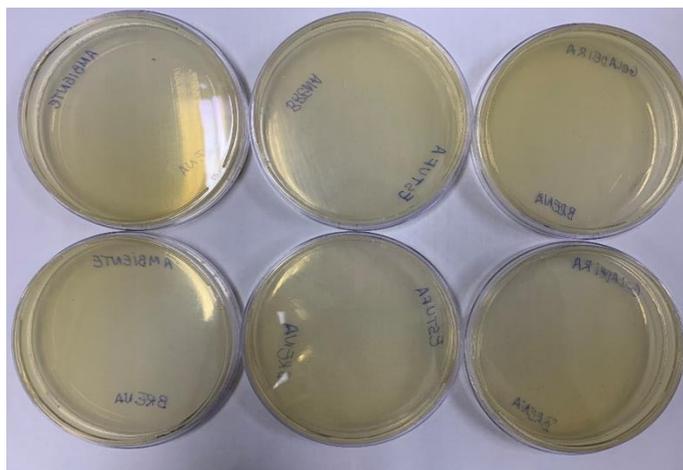


Figura 3. Placa contendo meio de cultura Ágar Sabouraud, semeada com xampu vegano, após 72h de incubação. Fonte: os autores.

DISCUSSÃO

Hoje, muitos consumidores consideram os produtos naturais uma alternativa com benefícios para seu estilo de vida mais saudável e concedem a esses produtos um bônus como “mais verde” sendo “o mais seguro” em comparação aos produtos sintéticos utilizados convencionalmente. Há também uma grande tendência dos consumidores em evitar certos compostos em produtos, tais como: parabenos, desreguladores endócrinos como ftalatos e fragrâncias (Klaschka, 2016). Dessa forma, esse trabalho teve o objetivo de produzir um xampu vegano, que consiste em não utilizar nenhum componente de origem animal, ou até mesmo que tenha sido testado em animais, e utilizando como ativos cosméticos plantas medicinais conhecidas por suas propriedades anti-idade, *Pilocarpus jaborandi*, *Aloe vera* e o óleo essencial de Melaleuca.

Pilocarpus jaborandi, pertencente à família Rutaceae, apresenta como um dos principais metabólitos secundários um alcaloide já descrito na literatura por possuir ação no tratamento do glaucoma e xerostomia, a pilocarpina (Costa, 2012). Segundo Tinoco (2021), produtos cosméticos contendo Pilocarpina podem ser usadas de forma isolada ou associada a outros princípios ativos devido seus efeitos em induzir vasodilatação e auxiliar na nutrição do bulbo capilar proporcionando, assim, o crescimento de um fio mais resistente. Cumarinas também encontradas nessa espécie vegetal propiciam atividades vasodilatadora, além de serem antioxidantes (Tinoco, 2021). Ainda segundo esse autor, flavonoides presentes nessa planta possuem ação anti-inflamatória, antimicrobiana, inibidor enzimático e antioxidante, podendo, então, serem utilizados na prevenção de doenças no couro cabeludo. Citoflavonoides também extraídos dessa planta atuam fortalecendo os vasos sanguíneos e promovendo a vasodilatação que contribuem para o crescimento do cabelo. Por fim, a presença de terpenos com ação anti-inflamatória, antioxidante, antiviral, antifúngica e antibacteriana são necessárias ao couro cabeludo (Tinoco, 2021).

Já o óleo essencial de Melaleuca, obtido de uma planta nativa australiana *Melaleuca alternifolia*, possui os monoterpenos terpinen-4-ol e 1,8-cineol. Sendo o terpinen-4-ol um importante componente

dessa espécie vegetal e exibe fortes propriedades antimicrobiana e anti-inflamatória. A essas propriedades têm sido demonstradas inúmeros benefícios terapêuticos em distúrbios dermatológicos, como acne e outras doenças inflamatórias da pele. Na queda de cabelo, em especial, esse óleo, por possuir ações antimicrobianas e contribuir no controle da caspa e por assim, controlar fungos indutores de dermatite seborreica, tem sido um forte aliado no tratamento da alopecia (Ezekwe, et al., 2021). Organismo comensal do couro cabeludo, *Malassezia* spp., reconhecido por seus danos oxidativos e assim, contribuir para queda de cabelo. Desse modo, produtos para o cabelo, especificamente xampus, com agentes inibidores ativos da *Malassezia* spp. tendem a reduzir a queda prematura de cabelo, como é o caso do óleo essencial de Melaleuca (Trüeb, 2018).

A *Aloe vera*, conhecida popularmente como babosa, é uma planta pertencente à família Asphodelaceae, seu uso em cosméticos capilares justifica-se devido a algumas atividades biológicas evidenciadas em estudos desde as sociedades antigas (Sánchez et al., 2020). Sousa (2020) estabelece que da região central das suas folhas é extraída uma substância mucilaginosa denominada gel de *Aloe vera* (matéria-prima para o extrato). Os principais constituintes biológicos desse gel são: a aloína, acemanana, glucomanana, compostos fenólicos e polissacarídeos pécticos, estes por fim são os responsáveis pela função restauradora de tecidos que a planta possui, dessa forma contribuindo para a manutenção dos cabelos. Ainda segundo Sousa (2020), o poder hidratante que a planta detém se deve provavelmente a um mecanismo umectante, à *Aloe vera* também se atribui o auxílio na produção de colágeno e, por isso, ela ajuda a fixar melhor os fios de cabelo no couro cabeludo. Por conter enzimas que eliminam as células mortas, também é eficaz no tratamento da caspa, além disso, por possuir minerais e água, fortalece todo o fio, tornando-o mais forte e menos quebradiço (Freitas et al., 2014).

Dessa forma, um xampu contendo esses ativos pode contribuir para crescimento e fortalecimento do folículo piloso mais saudável. Porém, segundo a Anvisa, todos os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, ao serem registrados pela Vigilância Sanitária, devem ser aprovados por testes de estabilidade antes de serem comercializados. Esses testes configuram a averiguação para a fabricação de um produto segura, eficaz e com qualidade, assegurando a saúde do consumidor (Brasil, 2004).

O teste de estabilidade preliminar, realizado em um curto intervalo de tempo, pode ser considerado um teste orientativo no desenvolvimento de produtos, ou seja, não tem finalidade de estimar a vida útil do produto, mas sim de auxiliar na triagem das formulações. Consiste em submeter a amostra a temperatura ambiente, objetivando acelerar processos de instabilidade, pois caso a formulação não obtenha resultados considerado dentro dos parâmetros de estabilidade preliminar, ela não poderá prosseguir para o teste de estabilidade acelerada (Isaac et al., 2008).

Xampus são produtos cosméticos que não são considerados apenas limpadores do couro cabeludo, pois também atuam na haste do cabelo. É desejável que seja qual for a doença ou condição do couro cabeludo (dermatite, seborreia, alopecia, psoríase), o xampu deva preservar a maciez, e brilho da haste do cabelo. Muitos são os fatores que influenciam o resultado estético final do xampu, como

concentração e qualidade dos agentes surfactantes, adição de agentes antiestáticos e lubrificantes e pH final.

Sobre os parâmetros organolépticos, as amostras mostraram-se íntegras em todos os ensaios em que foram submetidas a temperatura ambiente: cor marrom claro, aspecto homogêneo, superfície lisa sem presença de grumos e odor característico, portanto, compatíveis com a amostra do tempo 0 e se mantiveram, assim, estáveis visualmente.

No que diz respeito ao pH, valores padrões de couro cabeludo e haste são 5,5 e 3,67, respectivamente (Gavazzoni Dias et al., 2014). pH alcalino pode aumentar a carga elétrica negativa da superfície da fibra capilar e, portanto, gerar atrito entre as fibras, causando frizz, quebra do cabelo e potencializando o emaranhamento (D'Souza; Rath, 2015). Dessa forma, longe de ser apenas uma jogada de marketing, o pH do xampu interfere diretamente na aparência e textura dos cabelos. Utilizar um produto com o pH inadequado pode irritar o couro cabeludo, provocando ardência, coceira e vermelhidão, além de prejudicar diretamente os fios (Goulart, 2010). Dessa forma, observou-se que as amostras obtiveram pequenas variações, mas consideradas dentro dos padrões exigidos para esse tipo de produto e sua finalidade (Bhushan, 2010).

Outro parâmetro analisado foi a densidade de xampu. Sabe-se que densidade é representada pela relação entre a massa de uma substância e o volume que ela ocupa (Brasil, 2004). Assim a importância de se determinar a densidade de um xampu é que este parâmetro indica a perda de ingredientes voláteis ou a incorporação de ar. De acordo com Lourenço e Lyra (2015), de uma forma geral pode-se considerar que a densidade ideal para xampus líquidos varia entre 0,90 até 1,02 g/ml. Deste modo, de acordo com os resultados obtidos as amostras permaneceram durante todos os experimentos dentro desta especificação.

No teste de centrifugação as amostras foram centrifugadas em temperatura, tempo e velocidade padronizados. Em seguida, procedeu-se a avaliação visual. E assim sendo, não foram evidenciadas separação de fases em nenhuma das amostras submetidas a tal análise. Assim, de acordo com Siqueira (2016) o teste de centrifugação possui finalidade de acelerar processos de instabilidade, sendo possível verificar fenômenos como a separação de fases. Esta pode ser ocasionada pela seleção inadequada dos componentes da formulação, ou ainda, reações químicas como hidrólise, oxidorredução, processos fotoquímicos, entre outras, que levam a instabilidade.

Também foram submetidas a condições de estresse térmico para avaliação da estabilidade preliminar com variações de temperatura de 40°C a 70°C, tendo em vista que esse teste visa acelerar processos de instabilidade, como a degradação de componentes da formulação. Ao final dos ciclos conforme os resultados colhidos podem-se concluir que não houve interferências nas amostras.

Nos ciclos de congelamento e descongelamento, observou que as amostras se mantiveram estáveis após o teste, com a fluidez aumentada em virtude do aquecimento na amostra que foi submetida

à estufa. Entretanto não houve separação de fases, mesmo as amostras tendo sido submetidas à elevadas condições de temperatura (Brasil, 2008; Isaac et al., 2008).

Uma vez verificado que os ensaios da estabilidade preliminar foram satisfatórios, pode-se assim suceder para os testes de estabilidade acelerada (Brasil, 2004). Nos ensaios de estabilidade acelerada, as características organolépticas mantiveram-se normais, não apresentaram mudanças de coloração, odor e aspecto, permanecendo, portanto, estáveis visualmente, frente às condições extremas de temperatura submetidas. Tais avaliações da homogeneidade, cor e odor do produto acabado são de fundamental importância, pois é, possivelmente, um dos métodos mais simples para se determinar a qualidade de uma formulação de cosmético. Alterações na cor, odor e precipitação da formulação podem ser indicativas de alterações químicas, bem como contaminação microbiológica (Cunha et al., 2009).

Em conformidade com o Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos da Anvisa (Brasil, 2008), os testes de análise físico-química, como determinação de pH, densidade e viscosidade continuaram a manter-se dentro do esperado pelos protocolos ao final do prazo de 90 dias de análise.

Os valores de pH permaneceram ligeiramente ácido e próximo da neutralidade com variações de 5,44 a 6,05. Portanto, a variação nos valores de pH, do xampu podem ser consideradas normais, uma vez que se encontram dentro da faixa de pH, correspondente aos parâmetros ideais de uma formulação cosmética e compatível com o pH do couro cabeludo e não sendo prejudicial a haste (Gavazzoni Dias et al., 2014).

A importância de se determinar a densidade de um xampu é que este parâmetro indica a perda de ingredientes voláteis ou a incorporação de ar (Pereira et al., 2020).

Foram evidenciadas que durante todo o teste, que as amostras obtiveram pequenas variações onde, os valores do tempo final ficaram próximos ao inicial. As amostras armazenadas na geladeira variaram de 0,91 a 1,02; amostras armazenadas na estufa variaram de 0,91 a 0,92 e por fim, a formulação armazenada sob temperatura ambiente variou de 0,91 a 1,02. Todavia, é considerado de uma forma geral que a densidade ideal para xampus líquidos se encontre até 1,02 g/ml (Lourenço; Lyra, 2015). Deste modo, percebe-se que as amostras permaneceram durante todo o teste dentro dos padrões de segurança.

Segundo a Anvisa (Brasil, 2008), viscosidade é a resistência que o produto oferece à deformação ou ao fluxo. A viscosidade depende das características físico-químicas e das condições de temperatura do material. Um xampu deve ter uma viscosidade adequada para que permaneça na mão antes de aplicado aos cabelos e, durante a aplicação, deverá diluir-se facilmente e espalhar-se rapidamente pelo couro cabeludo. E por tratar-se de uma formulação vegana e com utilização de produtos naturais, não houve acréscimo de cloreto de sódio para torná-lo mais espesso. Durante a pesquisa não foi encontrado valores de referência para viscosidade de xampu vegano. Porém, não houve diferença estatística entre os valores iniciais e finais de viscosidade do xampu, mantendo-se estável durante os 90 dias de análise da estabilidade acelerada.

A contaminação com microrganismos acomete praticamente todos os produtos cosméticos. Tendo como objetivo imediato comprovar a ausência de microrganismos patogênicos e a determinação do número de células microbianas viáveis, o controle de qualidade microbiológico de produtos não estéreis admite a presença de carga microbiana limitada, em função da utilização do produto (Brasil, 2019). Diante disso, conforme com os resultados dos ensaios de controle de qualidade microbiológico, dispostos, ambas as placas específicas para o crescimento de bactérias e de fungos respectivamente, contendo a formulação, analisada no tempo de 90 dias após a produção, não apresentaram crescimento microbiano fora dos padrões especificados pela legislação vigente.

Pelo perfil de estabilidade de um produto é possível avaliar seu desempenho, segurança e eficácia, além de sua aceitação pelo consumidor (Brasil, 2004). Deste modo, os testes apresentaram vários pontos favoráveis que corroboram para garantir a ação esperada do xampu, uma vez que o mesmo mostrou compatibilidade entre os constituintes da formulação, com ausência de instabilidades, mantendo-se adequado aos padrões físico-químicos, com resultados satisfatórios conforme os testes de estabilidade aplicados, ademais conferiu uma carga microbiana dentro dos padrões especificados pela legislação, o que o torna eficaz e seguro ao uso, sendo o controle de qualidade, desta maneira, de grande relevância para a promoção da segurança cosmetológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al Aboud AM; Zito PM (2021). Alopecia. In StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Balogh TS et al. (2011). Bioativos Capilares. Disponível em: <<https://erikalizfarma.files.wordpress.com/2011/05/bioativos-capilares.pdf>>. Acesso em: 05/10/2020.
- Baptista KF; Bonetto NCF (2016). Estudo comparativo de xampus com e sem tensoativos sulfatados. Revista Acadêmica Oswaldo Cruz, 12(3): 1-18.
- Bhushan B (2010). Biophysics of human hair: structural, nanomechanical, and nanotribological studies. Nova York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 19p.
- Bielemann NJ et al. (2017). Determinação de Enxofre em shampoo por espectrofotometria UV-VIS: avaliação de métodos de preparo de amostras. Revista Química Nova, 40(7): 785-790.
- Bittencourt CB et al. (2020). Prospecção Científica e Tecnológica do Gênero *Pilocarpus* Vahl. Cadernos de Prospecção, 13(4): 1205-1219.
- Borges RCG et al. (2013). Produção de fitocosméticos e cultivo sustentável da biodiversidade no Brasil. Reunião Anual de Ciências (E-RAC), 3(1): 1-10.
- Brasil (1999). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 481, de 23 de setembro de 1999. Estabelece os parâmetros de controle microbiológico para os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes conforme o anexo desta resolução. Brasília, DF.

- Brasil (2004). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. Guia de estabilidade de produtos cosméticos. Brasília: Anvisa. 52p.
- Brasil (2008). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos. 2ª edição. Brasília: Anvisa. 120p.
- Brasil (2015). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Controle Microbiológico na Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético - HPPC. 1ª edição, Revista – Brasília.
- Brasil (2019). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira. 6ª edição. Vol. 1. Brasília.
- Brasil (2019). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ranking de Extrativismo Vegetal. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/pesquisa/16/12705?ano=2019&indicador=12741&tipo=ranking>>. Acesso em: 21/08/2021.
- Cápoli EA (2019). O uso de pilocarpus (jaborandi) na área farmacêutica. Faculdade de Farmácia. Universidade de Uberaba (TCC), Uberaba, 36p.
- Carmo G (2014). Análise fitoquímica e estudo biológico da espécie *Pilocarpus pennatifolius* Lemmaire. Programa de Pós-graduação em Química. Universidade Federal de Santa Maria (Dissertação), Santa Maria, 126p.
- Carson CF et al. (2006). *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties. *Clinical Microbiology Reviews*, 19(1): 50-62.
- Cavalari TGF (2017). Óleo essencial de melaleuca. *Revista Saúde em Foco*, 9: 580-586.
- Correa LT et al. (2020). Atividade antimicrobiana do óleo essencial de Melaleuca e sua incorporação em um creme mucocutâneo. *Revista Fitos*, 14(1): 26-37.
- Costa FG (2012). Os folheiros do jaborandi: organização, parcerias e seu lugar no extrativismo amazônico. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável Do Trópico Úmido. Universidade Federal do Pará (Tese), Belém, 197p.
- Cruz CM (2018). Desenvolvimento e caracterização de um sistema de liberação transdérmica de substância química hidrofílica com potencial vasodilatador para tratamento da alopecia. Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal de Minas Gerais (Dissertação), Belo Horizonte, 106p.
- Cunha AR et al. (2009). Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de formulações de xampu anticaspas acrescidas ou não de extratos aquosos de hipérico, funcho e gengibre. *Revista Brasileira de Farmácia*, 90(3), 190-195.
- D'Souza P; Rathi SK (2015). Shampoo and conditioners: what a dermatologist should know? *Indian Journal of Dermatology*, 60(3): 248-254.
- Dhariwala MY; Ravikumar P (2019). An overview of herbal alternatives in androgenetic alopecia. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 18(4): 966-975.

- Eshun K; He Q (2004). *Aloe vera*: a valuable ingredient for the food, pharmaceutical and cosmetic industries - a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44(2): 91-96.
- Ezekwe N et al. (2021). The use of natural ingredients in the treatment of alopecias with an emphasis on central centrifugal cicatricial alopecia: a systematic review. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 13(8): 23-27.
- Faria AB et al. (2012). Desenvolvimento e avaliação de produtos cosméticos para a higiene capilar contendo tensoativos “não-sulfatados”. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, 33(4): 521-527.
- Ferreira ARA (2014). Uso de óleos essenciais como agentes terapêuticos. Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade Fernando Pessoa (Dissertação), Porto, 87p.
- Flor J et al. (2019). Cosméticos naturais, orgânicos e veganos. *Cosmetics & Toiletries*. 31: 30-36.
- Freitas VS et al. (2014). Propriedades farmacológicas da *Aloe vera* (L.) Burm. f. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 16(2): 299-307.
- Gao Y et al. (2018). Biomedical applications of *Aloe vera*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59:sup1, S244-S256.
- Garcia CC et al. (2009). Desenvolvimento e avaliação da estabilidade físico-química de formulações de sabonete líquido íntimo acrescidas de óleo de melaleuca. *Revista Brasileira de Farmácia*, 90(3): 236-240.
- Gavazzoni Dias MR et al. (2014). The shampoo pH can affect the hair: myth or reality? *International Journal of Trichology*, 6(3):95-99.
- Gomes MR (2018). Aplicação do (*Aloe vera*) na cicatrização e cosmetologia. Pós-graduação em Estética e Bem-Estar, Universidade do Sul de Santa Catarina (TCC), 13p.
- Goulart TT (2010). Análise físico-química de cosméticos capilares na região de Assis. Graduação em Química, Instituto Educacional de Ensino Superior de Assis (TCC), Assis, 51p.
- Hamman JH (2008). Composition and applications of *Aloe vera* Leaf Gel. *Molecules*, 13(8): 1599-1616.
- Idson B (1988). Stability testing of emulsions. *Drug and Cosmetic Industry*, 103(12): 35-38.
- Isaac VLB et al. (2008). Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, 29(1): 81-96.
- Klaschka U (2016). Natural personal care products: analysis of ingredient lists and legal situation. *Environmental Sciences Europe*, 28(8): 1-14.
- Kumar R et al. (2019). Therapeutic potential of *Aloe vera*: a miracle gift of nature. *Phytomedicine*, 60: 152996.
- Lima DF et al. (2015). Prospecção tecnológica do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*): espécie economicamente importante no norte e nordeste do Brasil. *Revista GEINTEC*, São Cristóvão, 5(1): 1626-1638.

- Lourenço EAD; Lyra MAMM (2015). Desenvolvimento e estudo de estabilidade de Xampu Anticaspa a base de Piritionato de Zinco 2%. Revista Eletrônica da Estácio Recife, 1(1): 1-10.
- Matos JC; Cruz NRS (2018). Atividade antimicrobiana do óleo de *Melaleuca alternifolia* comparada a conservantes químicos usados em bases cosméticas. Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde, 3(4): 21-30.
- Oliveira I; Machado CC (2017). Calvície e Alopecia. Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (Dissertação), Lisboa, 65p.
- OMS (2002). Organização Mundial da Saúde. Relatório Mundial sobre Violência e Saúde. Genebra.
- Pereira DFS (2015). Fitoterapia nos cuidados capilares: segurança e eficácia. Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, Universidade de Coimbra (Monografia), Coimbra, 36p.
- Pereira GC et al. (2020). Análise da estabilidade de um shampoo produzido com adição de óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). Revista Teccen, 13(1): 02-07.
- Pianovski AR et al. (2008). Uso do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) em emulsões cosméticas: desenvolvimento e avaliação da estabilidade física. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, 44(2): 249-259.
- Pirani AC et al. (2020). Estudo da estabilidade acelerada de xarope fitoterápico. Brazilian Journal of Development, 6(9): 69918-69930.
- Queiroz JE et al. (2015). Fitocosmético: Alternativa Terapêutica na Alopecia. In: Anais da Mostra Científica da Farmácia, 2(2).
- Radha MH; Laxmipriya NP (2015). Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of *Aloe vera*: a systematic review. Journal of Traditional and Complementary Medicine, 5(1): 21-26.
- Rieger MM. (1996). Teste de estabilidade para macroemulsões. Cosmetics & Toiletries, 8(5): 47-53.
- Rodrigues ZM (2018). Pesquisa e desenvolvimento de um shampoo para tratamento de dermatite seborreica. Graduação em Farmácia, Universidade de Santa Cruz do Sul (TCC), Santa Cruz do Sul, 47p.
- Sadgrove NJ (2018). The new paradigm for androgenetic alopecia and plant-based folk remedies: 5 α -Reductase inhibition, reversal of secondary microinflammation and improving insulin resistance. Journal of Ethnopharmacology, 227:206-236.
- Sánchez M et al. (2020). Pharmacological update properties of *Aloe vera* and its major active constituents. Molecules, 25(6): 1324.
- Saraiva VP et al. (2017). Dermatite Seborreica – Tratamento com óleo essencial de melaleuca. Tecnologia em Estética e Cosmética, Universidade Tuiuti do Paraná (TCC), Curitiba, 21p.
- SBC. Sociedade Brasileira do Cabelo. Disponível em: <<https://www.sociedadedocabelo.com.br/>>
Acesso em: 25/09/2020.

- SBD. Sociedade Brasileira de Dermatologia. Disponível em: <<https://www.sbd.org.br/dermatologia/cabelo/cuidados/queda-de-cabelos/>> Acesso em: 20/09/2020.
- SBTRI. Sociedade Brasileira de Tricologia. Disponível em: <<https://sbtri.com.br/queda-de-cabelos-dispara-com-a-pandemia/>> Acesso em: 29/08/2021.
- Seirafianpour F et al. (2020). Skin manifestations and considerations in the COVID-19 pandemic: a systematic review. *Dermatological Therapy*, 33(6): e13986.
- Sharifi-Rad J et al. (2017). Plants of the melaleuca genus as antimicrobial agents: from farm to pharmacy. *Phytotherapy research*, 31(10): 1475-1494.
- Silva JC (2017). Identificação de compostos e avaliação citotóxica, antibacteriana, antioxidante e antifúngico do óleo essencial de *Pilocarpus microphyllus*. Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Piauí (Dissertação), Parnaíba, 71p.
- Siqueira JC (2016). Avaliação da estabilidade de uma emulsão cosmética cold cream contendo diferentes tipos de ceras. Curso de Química Industrial, Centro Universitário Univates, Lajeado, 27p.
- Sousa EAO et al (2020). Potencial terapêutico de Aloe Vera (*Aloe barbadensis*): uma breve revisão. *Revista Virtual de Química*, 12(2): 378-388.
- Sousa SR et al. (2021). Ethnopharmacology of the *Genus pilocarpus*. In: Rai M et al. *Ethnopharmacology of Wild Plants*, 1 ed. CRC Press, p. 100-110.
- Stoehr JR et al (2019). Off-label use of topical minoxidil in alopecia: a review. *American Journal of Clinical Dermatology*, 20(2): 237-250.
- Tinoco EEA et al. (2021). Desenvolvimento de um tonico capilar utilizando extrato de *Pilocarpus jaborandi*. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, 35(2): 06-09.
- Toffanello A et al. (2020). Vacuoterapia associada a bioativos cosméticos no tratamento da alopecia androgenética. *InterfacEHS*, 15(1), 94-105.
- Trüeb RM et al. (2018). Scalp condition impacts hair growth and retention via oxidative stress. *International Journal of Trichology*, 10(6): 262-270.
- Turkmen D et al. (2020). Evaluation of the effects of COVID-19 pandemic on hair diseases through a web-based questionnaire. *Dermatologic therapy*, 33(6), e13923.
- Vegan Cosmetics Market Size Worth \$26.16 Billion by 2030 (2022). Grand View Research. On-line. Disponível em: <<https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-vegan-cosmetics-market>>. Acesso em: 19/04/2022.

Índice Remissivo

C

Cinzas Totais, 9, 13
Cynara scolymus, 7, 8

F

Flavonoides, 11, 75

H

Hidratante, 21, 43

L

Linpinsk, 65

M

Moringa, 4, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 82

T

Taninos, 11, 75

U

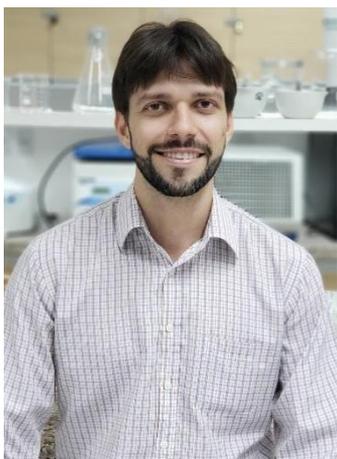
Umidade, 9, 14

Sobre os organizadores



Izabel Cristina Portela Bogéa Serra

Doutora em Biotecnologia (RENORBIO) e mestre em Ciências da Saúde, ambos pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Especialista em Citologia Clínica pela Sociedade Brasileira de Citologia Clínica (SBCC) e graduada em Farmácia-Bioquímica (UFMA). Atua na docência do ensino superior desde 2008, com experiência em Farmacognosia, Imunologia, Farmacotécnica e Cosmetologia.



Saulo José Figueiredo Mendes

Possui graduação em Farmácia pela Faculdade Pitágoras (2012). Possui mestrado em Biologia Parasitária (bolsista FAPEMA) pela Universidade Ceuma, com ênfase em farmacologia (2013-2015). Possui Doutorado em Biotecnologia (bolsista CAPES) pela rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia legal, PPG-BIONORTE (2016-2018). Tem experiência de pesquisa nas áreas de Farmacologia da Dor e Inflamação, Imunologia Celular e Molecular, Microbiologia, Bioinformática e Produtos Naturais.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br