

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR-MG
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA
EDILSON LUIZ MONTEIRO FILHO

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FORMULAÇÃO DE XAMPU E AVALIAÇÃO
DE SUA ESTABILIDADE E PROPRIEDADES**

FORMIGA – MG
2019

EDILSON LUIZ MONTEIRO FILHO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Formiga–UNIFOR-MG como parte dos requisitos necessários para aprovação na disciplina Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Química.
Orientador: M.e Antônio José dos Santos Júnior

FORMIGA – MG

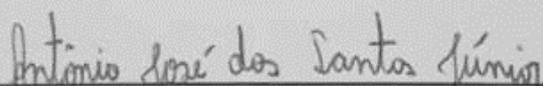
2019

EDILSON LUIZ MONTEIRO FILHO

DESENVOLVIMENTO DE UMA FORMULAÇÃO DE XAMPU E AVALIAÇÃO
DE SUA ESTABILIDADE E PROPRIEDADES

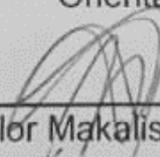
Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Centro Universitário de
formiga–UNIFOR-MG como parte dos
requisitos necessários para aprovação
na disciplina Trabalho de conclusão do
curso de Engenharia Química.

BANCA EXAMINADORA



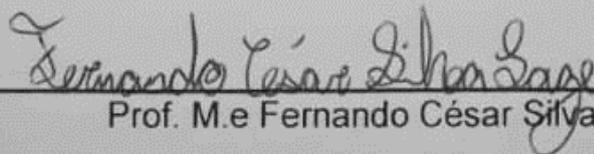
Prof. M.e Antônio José dos Santos Junior

Orientador



Prof. Neylor Makalister Ribeiro Vieira

UNIFOR-MG



Prof. M.e Fernando César Silva Lage

UNIFOR-MG

FORMIGA – MG

2019

RESUMO

Estudos abrangendo cosméticos, que visaram desenvolver uma nova formulação para xampu, realizam teste iniciais em laboratório. Dessa forma, existe a garantia de qualidade de produto quando o mesmo for produzido em escala industrial, assegurando que ele tenha eficácia e possa ser produzido com segurança. Nesse sentido, deve-se obedecer às normas exigidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma nova formulação de xampu e verificar se o mesmo atendia a alguns requisitos básicos estabelecidos pela ANVISA. As formulações iniciais foram submetidas aos teste de estabilidade cosmética, atendendo os requisitos básicos estabelecidos pela ANVISA, conforme as estabilidades físico-químicas (pH, homogeneidade, viscosidade e densidade) e organolépticas (cor e odor). Na formulação de xampu produzida, não foram observadas alterações quanto a estes parâmetros. A densidade medida do produto foi 0,9267 g/mL e o pH foi 7,35. Assim alcançou-se a formulação mais adequada ao produto desejado, obteve-se resultados adequados para produção, e posteriormente ser produzido em escala industrial, contendo estabilidades iniciais aprováveis do produto.

Palavras-chave: Cosméticos. Xampu. Estabilidades.

ABSTRACT

Studies covering cosmetics, which aimed to develop a new formulation for shampoo, perform initial tests in the laboratory. This ensures product quality when it is produced on an industrial scale, ensuring that it is effective and can be produced safely. In this sense, the rules required by the National Health Surveillance Agency (ANVISA) must be obeyed. The objective of this work was to develop a new shampoo formulation and to verify if it met some basic requirements established by ANVISA. The initial formulations were subjected to cosmetic stability testing, meeting the basic requirements established by ANVISA, according to physicochemical (pH, homogeneity, viscosity and density) and organoleptic (color and odor) stability. In the shampoo formulation produced, no changes were observed regarding these parameters. The measured product density was 0.9267 g / mL and the pH was 7.35. Thus the formulation most suitable for the desired product was achieved, results were obtained for production, and subsequently produced on an industrial scale, containing initial approvable product stability.

Keywords: Cosmetics. Shampoo. Stability

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Apresentação das matérias-primas no béquer (A) contendo lauril 27%, danox, Cocoamidopropil betaína, amida e no béquer (B) água.....	32
Figura 2- Apresentação das matérias-primas contendo água quente, diestearato de PEG 6000, poliquaterno-7 e o isotiazolinona.	33
Figura 3- Apresentação das matérias-primas contendo d-pantenol, queratina Hidrolisada, propilenoglicol, danox, base perolizante e a essência.....	33
Figura 4- Ácido cítrico e água.....	34
Figura 5- Apresentação da imagem do xampu (A) pronto.....	34
Figura 6 - Xampus em pequenas quantidades para análise.....	35
Figura 7- Amostras na centrifuga.....	36
Figura 8- Amostras dos xampus depois do teste da centrifuga.....	37
Figura 9- pH da Amostra comparada.....	39
Figura 10- peso da proveta com as 3 mL do xampu da amostra produzida.....	40
Figura 11- medição de viscosidade do xampu da amostra produzida.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Parâmetros físico-químicos do xampu A.....	44
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Apresentação dos componentes típicos do xampu.....	24
Quadro 2- Apresentação de fórmula geral de um xampu.....	31
Quadro 3- Apresentação da formulação proposta para xampu A.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BHT	Butil hidroxi tolueno
EDTA	Ácido Etilenodiamino tetracético
INCI	International Nomenclature of Cosmetic Ingredient
MIRJ (PEG 6000)	Diesterato de Polietilenoglicol 6000
pH	Potencial Hidrogeniônico
QS	Quantidade suficiente
rpm	Rotação por minuto

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	14
3.1. Mercado de cosméticos.....	14
3.2. História dos cosméticos.....	14
3.3. Cosméticos.....	15
3.3.1 Legislações, Definições e classificação de cosméticos.....	16
3.4 Cuidados capilares	17
3.5 Xampus	18
3.6 Composição e características dos componentes	19
3.6.1 Veículo	19
3.6.2 Tensoativos (Agentes lavantes, Sufactantes)	19
3.6.2.1 Tensoativos não iônicos	20
3.6.2.2 Tensoativos anfóteros	20
3.6.2.3 Tensoativos aniônicos.....	21
3.6.3 Estabilizantes da espuma.....	21
3.6.4 Sobreengordurante	21
3.6.5 Espessantes	22
3.6.6 Conservante	22
3.6.7 Quelantes ou sequestrante	23
3.6.8 Ativos	23
3.6.9 Condicionantes ou hidratantes.....	23
3.7 Fabricação e controle de qualidade	25
3.8 Testes de Estabilidade.....	26

4. MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1 Materiais.....	29
4.1.1 Vidrarias.....	29
4.1.2 Equipamentos.....	29
4.1.3 Matérias Primas.....	30
4.2 Metodologia	30
4.2.1 Produção dos xampus.....	30
4.2.2 Avaliação da estabilidade das formulações produzidas:	35
4.2.2.1 Centrifugação	36
4.2.2.2 Aspectos Organoléticos	37
4.2.2.3 pH	38
4.2.2.4 Densidade	39
4.2.2.5 Viscosidade	40
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	42
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
7. REFERÊNCIAS	46

1. INTRODUÇÃO

A indústria de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos vem crescendo a cada ano. No mundo atual, cuidar do corpo deixou de ser considerada atividade supérflua e se tornou uma questão de saúde, que gera emprego, renda no Brasil e no Mundo. Devido à sociedade moderna que busca cada vez mais a vaidade, os cosméticos passaram a ter uma grande relevância no mercado, com intuito de prevenir, retardar e até mesmo tratar o envelhecimento precoce (SIMÕES, 2011).

Depois da Primeira Guerra, o domínio dos produtos de beleza aumentou e o nome cosmético tomou sentido mais amplo, designando toda substância de origem animal, vegetal e mineral utilizada para embelezar (BARATA, 1995).

Cada vez mais este setor vem buscando novidades de produtos cosméticos, principalmente em tratamentos estéticos, referentes aos cuidados e precauções com a face e o corpo. Desta forma, há uma grande demanda de profissionais capacitados nesta área (PEREIRA, 2013).

O xampu surgiu no final do século XIX. A partir daí os xampus se tornaram indispensáveis no nosso dia a dia. Até então as pessoas só lavavam cabelos diluindo sabão em água (CALVÃO, 2018).

Com o tempo e o surgimento de novas substâncias químicas de origem sintética ou semi-sintética, vieram os lançamentos frequentes de novos produtos. Por isso ocorreu uma crescente demanda por produtos cosméticos estáveis, seguros e eficazes. Dessa forma, os profissionais da área têm sido cobrados pelo desenvolvimento de estudos científicos cada vez mais complexos. Deve-se atentar ainda para a utilização de técnicas mais eficientes para determinação da estabilidade dos produtos (ISAAC, 2008).

Os testes físico-químicos certificam para o consumidor um produto de qualidade. Diante do estudo da estabilidade de produtos cosméticos é possível analisar parâmetros como aspecto, cor, odor, pH, temperatura, densidade, materiais voláteis, teor de água, viscosidade, tamanho de partícula, centrifugação, granulometria, condutividade elétrica, umidade e teor ativo (ANVISA, 2004).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma nova formulação de xampu, analisar a estabilidade do produto e verificar se o mesmo atende às normas regulamentadoras.

2.2 Objetivos Específicos

Desenvolver e aprimorar uma formulação de xampu, de modo que o produto seja mais eficiente ao consumidor.

Detectar através de testes de estabilidade, se o produto atende aos critérios básicos estabelecidos pela ANVISA.

Propor o desenvolvimento de um xampu em laboratório em pequena quantidade, para posteriormente ser produzido em escala industrial, obtendo-se eficiência e qualidade.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Mercado de cosméticos

O comportamento do mercado de cosméticos manifesta o objetivo de proporcionar prazer e bem-estar, garantindo resultados e favorecendo a qualidade de vida (PEREIRA, 2013).

No Brasil o mercado de HPPC (Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos) dá emprego a mais de 4 milhões de pessoas, sendo que 80% dessas vagas são ocupadas por mulheres (DINO, 2016).

Segundo a empresa *Euromonitor International*, o Brasil ocupa a 3ª posição no ranking mundial do consumo de cosméticos. A cada vez mais, o país se aproxima de Estados Unidos e Japão, que são os atuais líderes mundiais (TEIXEIRA, 2019).

Esse é um mercado crescente que tem se favorecido da cultura da beleza, do envelhecimento da população e do aumento do poder de compra da classe C em nosso país. Segundo a Pesquisa Mensal de Comércio, realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), as atividades de artigos farmacêuticos, médicos, ortopédicos e de perfumaria, obtiveram a sexta maior participação na taxa global do varejo (TEIXEIRA, 2019).

Cada vez mais este setor vem buscando novidades de produtos cosméticos, principalmente em tratamentos estéticos, referentes aos cuidados e precauções com a face e o corpo. Desta forma, há uma grande demanda de profissionais capacitados nesta área (PEREIRA, 2013).

3.2. História dos cosméticos

Provavelmente, os chineses foram os primeiros a descobrirem os poderes medicinais das plantas, mas foram os egípcios que tiveram vantagens por conhecerem e explorarem suas propriedades químicas, sendo os primeiros usuários de cosméticos em grande escala, por volta de 4500 a.C (LEONARDI, 2008; GOMES E DAMAZIO, 2013).

Existem muitos relatos históricos dos povos primitivos sobre o uso de cosméticos há pelo menos 30.000 anos. Há informações de que homens da pré-história pintavam o seu próprio corpo (LEONARDI, 2008).

Em rituais e eventos religiosos costumavam ilustrar o corpo utilizando pinturas e também frequentemente empregavam resinas e unguentos de perfumes agradáveis. A queima de incenso deu origem a palavra perfume, que no latim quer dizer “através da fumaça” (LEONARDI, 2008).

Após muito tempo, cerca de 30 a 51 a.C., a rainha do Egito Cleópatra se banhava com leite de cabra para obter uma pele suave e macia. Ela era quem simbolizava os princípios da beleza (LEONARDI, 2008; GOMES E DAMAZIO, 2013).

Já no Renascimento e com a descoberta da América, no século XV, nota-se um retorno da busca pela vaidade, assim aumentando a demanda dos produtos para o embelezamento (LEONARDI, 2008).

Durante a idade Moderna, nos séculos XVII e XVIII, percebe-se a crescente evolução dos produtos cosméticos, época em que já eram vendidos depilatórios, pomadas, águas aromáticas, sabonetes e outros produtos de beleza (LEONARDI, 2008).

Na idade Contemporânea, no século XIX, os cosméticos eram feitos em casa, sendo este um período abrangente para o surgimento de indústrias de matérias-primas para a produção de cosméticos. Já no século XX, os cosméticos saíram das cozinhas e foram ser produzidos industrialmente (LEONARDI, 2008).

3.3. Cosméticos

De acordo com a Resolução RDC n. 211/ 2005, no Brasil cosméticos são: formulações usadas para favorecer, melhorar, reestabelecer, higienizar, lubrificar, nutrir, retardar o envelhecimento, curar ou para proteger a aparência ou o odor do corpo humano (ANVISA, 2015; GOMES E DAMAZIO, 2013).

Um cosmético pode ser constituído por substâncias naturais ou sintéticas, manipuladas para não causar reações indesejáveis. A palavra

“cosmético” deriva da palavra grega *kosmetikós*, que significa “hábil em adornar” (GOMES e DAMAZIO, 2013).

A moderna indústria de cosméticos fabrica uma vasta série de produtos e compreende diversas empresas com ramificações internacionais (GOMES e DAMAZIO, 2013).

3.3.1 Legislações, Definições e classificação de cosméticos

As ideias sobre legislação e todas as ciências e tecnologias envolvidas com a estética tornam-se cada vez mais exigentes e qualificadas para o mercado de trabalho. Nesse sentido a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) foi criada pela Lei nº 9.782, de 26/01/1999, com o Ministério da Saúde (GOMES e DAMAZIO, 2013).

O propósito da ANVISA é promover a proteção da saúde da população por meio de controle sanitário da produção e da comercialização de serviços e produtos, incluindo também ambientes dos processos, dos insumos (equipamentos e matérias-primas) e das tecnologias (GOMES e DAMAZIO, 2013).

A RDC n. 211/ 2005 estabelece que:

Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes: são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado (ANVISA, 2015).

Os produtos são separados em 4 categorias, sendo elas: produtos para higiene, cosméticos, perfumes e produtos para bebês. Podem ainda ser divididos em duas classes de risco: grau 1, ou risco mínimo, e grau 2, ou risco potencial, de acordo as Resoluções 79/2000 e 335/1999 (ANVISA, 2015; SILVA, 2018).

Os produtos na categoria grau 1 são aqueles que se “caracterizam por possuírem propriedades básicas ou elementares, cuja comprovação não seja inicialmente necessária e não requeiram informações detalhadas quanto ao seu modo de usar e suas restrições de uso, devido às características intrínsecas do produto”. Tem-se como exemplos de cosméticos grau 1: Xampu (exceto os com ação antiqueda, anticaspa e/ou outros benefícios específicos que justifiquem a comprovação prévia), Xampu condicionador (exceto os com ação antiqueda, anticaspa e/ou outros benefícios específicos que justifiquem comprovação prévia), Água de colônia, Desodorante axilar (exceto os com ação antitranspirante), Desodorante colônia, etc (ANVISA, 2015).

Por outro lado aqueles que participam na categoria de grau 2 são os que apresentam diretrizes específicas, que possuem características que exigem segurança e/ou eficiência, como dados, informações e cuidados, modo e restrições de uso, tais como: Xampu infantil, Xampu condicionador anticaspa/antiqueda, Xampu colorante, Xampu anticaspa/antiqueda, Sabonete infantil, Sabonete anti-séptico, Repelente de insetos, Protetor solar, Maquiagem com fotoprotetor, Produto para ondular os cabelos, dentre outros. Todos os produtos para bebês, apesar de totalmente inócuos, são classificados como produtos de grau 2, pois passam por processos mais rigorosos de inspeção antes de serem comercializados (SILVA, 2018; ANVISA, 2015).

Os critérios para esta classificação foram definidos em função da probabilidade de ocorrência de efeitos não desejados devido ao uso inadequado do produto, sua formulação, finalidade de uso, áreas do corpo a que se destinam e cuidados a serem observados quando de sua utilização (ANVISA, 2015).

3.4 Cuidados capilares

Os cabelos estão subordinados a vários fatores que, se ignorados, acabam prejudicando a saúde dos fios e do couro cabeludo. Sendo assim, os fios capilares precisam de cuidados frequentes para se manterem hidratados, fortes e saudáveis. O cabelo está sujeito a diversos fatores que podem causar danos irreparáveis como uso constante de diversos produtos capilares, tratamentos químicos, deformação do cabelo quando submetido ao calor (secador), atritos promovidos por escovação dos fios, radiação solar, entre outros (LUIZ, 2008; SILVA, 2018; SANTOS, 2017).

3.5 Xampus

O xampu surgiu no final do século XIX. Até então, as pessoas só lavavam cabelos diluindo sabão em água. A partir da segunda metade do século XX, as indústrias de cosméticos começaram a transformar xampu de produto higiênico a produto de tratamento. Fizeram isso acrescentando nas fórmulas substâncias capazes de fortalecer os fios, como vitaminas e proteínas (CALVÃO, 2018).

As formulações dos xampus devem ser desenvolvidas de tal maneira que levem em conta os princípios voltados para a estética, embelezamento, enriquecimento dos cabelos, a ductilidade e penteabilidade final, oferecendo brilho e maciez aos fios, impossibilitando o máximo de irritabilidade, contendo fragrância agradável e tendo como finalidade a limpeza do mesmo (LUZ, 2008).

O couro cabeludo e o cabelo aglomeram muitas sujeiras, e por isso o xampu deve ser eficaz na remoção dos agentes poluentes, sebo excessivo, oleosidade produzida pelas glândulas sebáceas, células mortas, resíduos de cosméticos capilares e sujeiras do ar (LEONARDI, 2008).

Muitas vezes o início do uso de um xampu traz muitos benefícios aos cabelos, porém com a continuação do uso, os componentes do produto podem acabar depositando-se nos fios tornando-os pesados e sem brilho. Para evitar que isso ocorra, muitas vezes é interessante alternar o uso de dois xampus diferentes, ou seja, manipulados com matérias-primas diferentes (LEONARDI, 2008, p.217).

Os cabelos sujos perdem o brilho, tornam-se oleosos e desenvolvem odor desagradável, podendo ter problemas como coceira excessiva, caspa capilar e piolho. Logo, produtos que permitam a limpeza do cabelo e do couro cabeludo, como os xampus, são indispensáveis no nosso dia a dia (LEONARDI, 2008).

Existem tipos específicos de xampus para cada variedade de cabelo e objetivo, para diferentes alvos capilares, como xampus para cabelos “normais”, cacheado, fios ressecados, lisos, oleosos, pós-químicas e pós-coloração (LUZ, 2008; GUBITOSA, 2019).

Em particularidades, esses xampus “específicos” contêm agentes antibacterianos, óleos essenciais naturais ou extratos para tratamento de caspa, dermatite e outras doenças dos cabelos (GUBITOSA, 2019).

Os xampus podem se manifestar em diversas formas, como líquido, creme, gel, pó e sólido. Independente da forma, espera-se que todas

apresentem propriedades desejáveis, como bom poder espumante e de limpeza e facilidade de retirar o produto durante o enxágue (LUZ, 2008, p. 29).

Na formulação do xampu os componentes básicos são: tensoativo aniônico, estabilizador de espuma, espessante, conservante, essência e água, podendo ter ou não princípios ativos (vitaminas, proteínas, extratos, etc.), assim como outras matérias-primas como agente umectante, agente espessante, tensoativo anfótero e não iônico (LEONARDI, 2008).

3.6 Composição e características dos componentes

3.6.1 Veículo

O veículo é a base do produto, responsável por diluir e homogeneizar o mesmo. Na produção de xampu deve-se priorizar o uso da água deionizada, a fim de se evitar que os íons presentes no veículo possam interagir com outros componentes do produto (BARROS, 2016).

Os veículos cosméticos encontram-se na forma de emulsão, gel, líquido e pó. O formulador deve escolher o veículo considerando a melhor compatibilidade entre os componentes e a finalidade do princípio ativo (GOMES e DAMAZIO, 2013).

3.6.2 Tensoativos (Agentes lavantes, Surfactantes)

O componente essencial dos xampus é a presença de um ou diversos tensoativos, também chamados de surfactantes, agentes lavantes cuja concentração deve ser suficiente para limpar os cabelos (MARTINI, 2009).

Os tensoativos são substâncias que possuem estrutura molecular com um grupo polar com afinidade pela água (hidrofílicos) e outro grupo apolar com afinidade por lipídios (lipofílicos), com eficiência em diminuir a tensão superficial ou interfacial. Lipofílicos são higienizantes, emulsificantes, antimicrobianos e condicionantes (REBELLO, 2011).

Conforme a carga que a extremidade polar apresenta, os surfactantes podem ser classificados em: aniônicos, catiônicos, anfotéricos e não iônicos.

Os tensoativos (surfactantes) mais utilizados em sistemas de limpeza são os aniônicos (BARROS, 2016).

Tensoativos catiônicos, anfotéricos e não iônicos são adicionados a algumas formulações de xampus para reduzir a eletricidade estática (efeito gerado pelos surfactantes aniônicos). Por serem carregados positivamente, os tensoativos catiônicos se ligam rapidamente às cargas negativas deixadas nos fios dos cabelos pelos surfactantes aniônicos, reduzindo o volume do cabelo. Também otimizam a formação de espuma e a viscosidade final do produto (BARROS, 2016).

Tensão superficial é a força presente entre a superfície de um fluido e um gás, por exemplo, um fluido qualquer e o ar atmosférico. Já a tensão interfacial é a força intermolecular com menor intensidade entre dois fluidos, por exemplo, água e óleo (REBELLO, 2011).

3.6.2.1 Tensoativos não iônicos

São aqueles tensoativos considerados como os mais suaves, não desleixando do seu poder de detergente. Em solução aquosa não se dissociam, ou seja, não formam íons. São tensoativos oleosos, utilizados como agentes estabilizantes e espessantes das emulsões. Os mais típicos são; Diesterato de Polietilenoglicol 6000 (PEG 6000), Diesterato de Polietilenoglicol 150 (PEG 150) (GOMES e DAMAZIO, 2013; MARTINI, 2009).

3.6.2.2 Tensoativos anfóteros

São compostos com dupla polaridade, ou seja, que formam ânions ou cátions, dependendo do pH do meio em que se encontram. Em ambiente alcalino, formam tensoativos aniônicos, pois perdem sua carga positiva (próton) e em meio ácido, formam tensoativos catiônicos (GOMES e DAMAZIO, 2013; MARTINI, 2009).

São basicamente os derivados da betaína, como a cocoamidopropil betaína (CAPB), e ocasionalmente podem ser usados os derivados da imadazolidina (MARTINI, 2009).

São mais utilizados em formulações de cosmético infantil, como xampus para bebês e cremes para peles sensíveis por serem menos ofensivos, sendo menos detergentes e espumantes que os aniônicos. Quanto maior sua proporção, mais suave será o xampu (GOMES e DAMAZIO, 2013; MARTINI, 2009).

3.6.2.3 Tensoativos aniônicos

São os tensoativos que se decompõem em água, formando ânions, claramente hidrofílicos. São detergentes, dispersantes e antissépticos. Os principais tensoativos aniônicos são: mono, di e triesteratos de sódio, estearato de glicerina, ésteres sulfúrico de álcoois graxos, lauril sulfato de sódio, lauril sulfato de amônia, lauril éster sulfato de sódio, lauril éter sulfacianato de sódio e lauril éter de trietanolamina (GOMES e DAMAZIO, 2013).

3.6.3 Estabilizantes da espuma

Determinados tensoativos possuem características de estabilizar, ou seja, não deixam que a espuma formada logo desapareça (REBELLO, 2011).

Os aminóxidos, que são os tensoativos não iônicos com pH maior que 6,5, são ótimos estabilizantes de espuma (MARTINI, 2009).

3.6.4 Sobreengordurante

Sobreengordurantes têm um papel relevante de repor uma pequena concentração de lipídeos retirados pelos tensoativos, reduzindo o efeito de ressecamento que pode ser causado pelos agentes lavantes (BARROS, 2016; LEONARDI, 2008).

São utilizados em maior quantidade em xampus destinados a cabelos secos, já que os cabelos oleosos produzem naturalmente. Os mais utilizados são: monoetanolamida e dietanolamida de ácido graxo de coco (*Cocamide dea*), óleos e manteigas vegetais (LEONARDI, 2008).

3.6.5 Espessantes

Os espessantes ou viscosantes são substâncias que proporcionam o aumento da viscosidade do produto. Eles impactam em sua estabilidade, características sensoriais, aparência e funcionalidade, dificultando a mobilidade da fase aquosa e impedindo a quebra da emulsão. Assim o manipulador tem como intuito apresentar um produto com a impressão de mais concentrado (GOMES e DAMAZIO, 2013; MARTINI, 2009).

Os espessantes mais utilizados são: cloreto de sódio (que só age em presença de alquil-sulfatos ou de alquil-éter-sulfatos), os amidos álcoois de óleo de coco ou de rícino (cocamida, ricinamida), distearato de polietilenoglicol 6000, os polímeros celulósicos ou acrílicos (MARTINI, 2009).

3.6.6 Conservante

A estabilidade de um produto tem de ser mantida por um determinado período de vida útil da preparação até o momento de uso do mesmo (PEREIRA, 2013).

Apesar de que pareça ser fácil adicionar conservantes em cosméticos, existem problemas como incompatibilidades químicas com os componentes da fórmula e reações cutâneas indesejadas. É necessário conhecer os tipos de conservantes e suas propriedades físico-químicas (BARROS, 2016).

Os conservantes são matérias-primas aplicadas em formulações com propósito de preservar o produto de oxidações e afecções microbianas, inibindo a proliferação de microrganismo do produto. Eles conservam o produto de danificações provocadas por bactérias, leveduras e fungos durante sua produção, estocagem e durante o seu uso (REBELLO, 2011; PEREIRA, 2013).

A proliferação de micro-organismos pode provocar mudanças de coloração, odor e consistência das formulações cosméticas. Quanto maior a atividade de água no produto maior será o risco de contaminação por bactérias, fungos ou leveduras (BARROS, 2016).

O pH e a temperatura também são um fator importante na estabilidade dos conservantes em cosméticos, sendo que variações de pH são capazes de

comprometer a atividade conservante da formulação e a temperatura influencia na estabilidade do sistema conservante (BARROS, 2016).

Os conservantes mais utilizados são: Isotiazolinona, Parabenos, Metil parabeno (Nipagim), Novamit (metilisotiazolinona e fenoxietanol) (REBELLO, 2011; BARROS, 2016).

3.6.7 Quelantes ou sequestrante

São substâncias que complexam íons metálicos (Ca, Mn, Fe, Al, Cu), os quais são catalisadores de reações químicas, impossibilitando sua atividade sobre os componentes (PEREIRA, 2013).

Os sequestrantes, também denominados quelantes, têm a finalidade de inibir que os íons das matérias-primas interajam com os íons presentes no meio (BARROS, 2016).

Os sequestrantes, tais como o EDTA (etilenodiamino tetracético) potencializa a ação dos conservantes e forma complexos dos íons, assim ampliando o prazo de validade do produto (MARTINI, 2009).

3.6.8 Ativos

Os xampus específicos para tratamentos necessitam conter os princípios ativos em sua formulação, que possibilitam melhorar ou recuperar um estado anormal do cabelo (MARTINI, 2009).

São substâncias químicas ou biológicas que operam sobre as células teciduais. São componentes que realizam a ação ou efeito mais acentuado (GOMES e DAMAZIO, 2013).

Muitos ativos são utilizados em xampus porque apresentam incorporabilidade com o fio capilar, ou seja, após o enxágue os ativos ainda continuam depositados no couro cabeludo. Entre eles estão: Anticaspa (Sulfetos de selênio), Antiqueda, Vitaminas, Proteínas, Aminoácidos do trigo (LEONARDI, 2008; REBELLO, 2011).

3.6.9 Condicionantes ou hidratantes

Polímeros quaternizados como Poliquaternium 10 e Poliquaternium 7 são excelentes condicionadores. Silicones como Dimeticone e Dimeticone Copoliol, além do efeito condicionador, aumentam a maleabilidade e o brilho dos cabelos (BERALDO,2013).

Quando adsorvido sobre os fios de cabelos o produto auxilia na hidratação, brilho e maciez. Suas propriedades anti-estáticas se tornam um ótimo agente condicionante, proporcionando sensação lisa e aveludada, melhorando o deslizamento e evitando o ressecamento dos fios, facilitando a penteabilidade a úmido dos cabelos (BERALDO,2013).

No QUADRO 1, estão mostrados os componentes típicos de um xampu.

Quadro 1 – Componentes típicos do xampu.

(Continua)

Classes	Função	Matéria Prima
Antioxidantes	Inibir a oxidação de moléculas.	BHT (Ter-Butilidroxitolueno); BHA (Ter-Butilidroxianisol); Vitamina C (ácido ascórbico); Vitamina E (tocoferol).
Condicionantes	Evitar danos aos fios	Poliquatérnium
Conservante	Inibe a proliferação de Microrganismos	Parabenos; Isotiazolinona; Metil parabeno (Nipagim) ; Novamit (metilisotiazolinona e fenoxietanol).
Corretor de pH	Ajuste do pH da formulação	Ácido cítrico; Hidróxido de sódio; Trietanolamina.
Espessante ou estabilizantes	Ajuste da viscosidade do produto.	Cloreto de sódio; Polímeros naturais; Polímeros sintéticos.
Fragrâncias	Propriedades organolépticas	Extratos aromáticos; Fragrâncias sintéticas; Óleos essenciais.
Opacificante	Propriedades organolépticas (visual)	Base perolada

(Continuação)

Classes	Função	Matéria Prima
Princípios ativos	Propriedades extras e específicas	Anticaspas(Sulfetos de selênio); Antiqueda; Vitaminas; Proteínas; Alga Marinha; Aminoácidos do trigo.
Quelante ou Sequestrantes	Evitar interação entre íons e componentes da formulação.	EDTA (etilenodiamino tetracético) ou sequestrol; Acido cítrico; Ácido fosfórico e derivado.
Sobre-engordurante, Estabilizador de espuma	Reposição de lipídeos.	Monoetanolamidas e Dietanolamida de ácido Graxo de coco; Óleos e manteigas vegetais.
Tensoativos	Remoção das sujidades e formação de espuma.	Lauril sulfato de sódio; Lauril éter sulfato de sódio; Lauril sulfato de trietanolamina; Estearato de sódio; Betaínas.
Veículos	Diluição e homogeneidade da Solução.	Água; Óleo.

Fonte: (REBELLO, 2011; LUZ, 2008; BARROS, 2016).

3.7 Fabricação e controle de qualidade

A produção de cosméticos abrange um seguimento de operações que vão desde a pesagem das matérias-primas até seu produto acabado. Todo processo de fabricação segue um complexo conjunto de ações extensivas descritas no manual de Boas Práticas de Fabricação. Essas normas de procedimentos valem também para higiene no trabalho e limpeza de equipamentos de fabricação (REBELLO, 2011).

No Anexo I da portaria 348 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde é apresentado o Manual de Boas Práticas de Fabricação. Este trata-se de um guia para fabricação de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes. Segundo ele, os problemas relacionados à indústria “devem ser reduzidos, eliminados e o mais importante: antecipados”. O manual concede às empresas meio de formalizar seu modelo de sistema de garantia da qualidade, no sentido de organizar e seguir a produção dos mesmos de forma segura, para que os princípios humanos, que influenciam sobre a qualidade dos produtos, estejam efetivamente em conformidade (ANVISA, 1997; PEREIRA, 2013).

Entretanto, cada empresa deve desenvolver as práticas de fabricação de acordo com a sua realidade, de tal maneira que garanta aquilo que é proposto pelo guia (ANVISA, 1997).

O sistema de qualidade deve determinar procedimentos que se ajustam às atividades da empresa e à natureza dos produtos, correlacionando o sistema organizacional, procedimentos e recursos (PEREIRA, 2013).

O controle de qualidade é um conjunto de trabalhos para assegurar que a qualidade, segurança e eficiência não sejam comprometidas, atendendo as expectativas do usuário. Os principais controles executados durante uma fabricação são: físico-químicos e bacteriológicos (PEREIRA, 2013).

3.8 Testes de Estabilidade

Os testes físico-químicos certificam para o consumidor um produto de qualidade, possibilitando informações valiosas de como o produto irá se preservar por meses ou anos (ANVISA, 2004).

Segundo ANVISA (2004), estudos da estabilidade de produtos cosméticos proporcionam dados que indicam o grau de estabilidade relativa de um produto nas diversas condições a que possa estar submetido desde sua fabricação até o término de sua validade.

“Essa estabilidade é relativa, pois varia com o tempo e em função de fatores que aceleram ou retardam alterações nos parâmetros do produto. Modificações dentro de limites determinados podem não configurar motivo para reprovar o produto” (ANVISA, 2004).

Antes de oferecer os produtos ao consumo, a empresa tem como responsabilidade ponderar a estabilidade dos mesmos, condição fundamental à qualidade e à segurança destes. Se o produto exibido ao consumo apresentar falhas de estabilidade organoléptica, físico-química e/ou microbiológica, estará descumprindo os requisitos técnicos de qualidade e, ainda, colocando em risco a saúde do consumidor e cometendo infração sanitária (ANVISA, 2004).

Segundo ANVISA (2004), diante do estudo da estabilidade de produtos cosméticos é possível analisar parâmetros como aspecto, cor, odor, pH, temperatura, densidade, materiais voláteis, teor de água, viscosidade, tamanho de partícula, centrifugação, granulometria, condutividade elétrica, umidade e teor ativo. Há diferentes tipos de estabilidade relevantes para os produtos cosméticos que existem, como:

- Física: São mantidas as propriedades físicas originais, inclusive aparência, densidade, homogeneidade, cor e odor.
- Química: Substância ativa mantém sua integridade química.
- Microbiológica: Resistência ao crescimento microbiano, contagem microbiana, teste de desafio do sistema conservante (LEONARDI, 2008).

Os testes de estabilidade contribuem para:

- Orientar o desenvolvimento da formulação e do material de acondicionamento adequado;
- Fornecer subsídios para o aperfeiçoamento das formulações;
- Estimar o prazo de validade e fornecer informações para a sua confirmação;
- Auxiliar no monitoramento da estabilidade organoléptica, físico-química e microbiológica, produzindo informações sobre a confiabilidade e segurança dos produtos (ANVISA, 2004).

Cada composto é capaz de influenciar a estabilidade de um produto. Variáveis pertinentes à formulação, ao processo de fabricação, ao material de acondicionamento e às condições ambientais e de transporte podem influenciar muito na estabilidade do produto. De acordo com a origem, as alterações podem se categorizar como extrínsecas, quando determinadas por fatores

externos; ou intrínsecas, que são determinadas por condições inerentes à formulação (ANVISA, 2004)

Alguns fatores externos que podem influenciar a estabilidade (ANVISA, 2004), são:

- Tempo: O tempo pode levar a alterações nas características organolépticas, físico-químicas, microbiológicas e toxicológicas.
- Temperaturas: Temperaturas elevadas aceleram reações físico-químicas, causando perturbações em: princípios ativos dos componentes, viscosidade, aspecto, cor e odor do produto. Baixas temperaturas estimulam possíveis alterações físicas como turvação, precipitação, cristalização.
- Luz e Oxigênio: A luz, juntamente com o oxigênio, provoca a formação de radicais livres e desencadeia reações de óxido-redução.
- Umidade: Pode haver alterações no aspecto físico-químico do produto, tornando-o amolecido, grudento, ou alterando peso ou volume, como também contaminação e propagação microbiológica.
- Material de Acondicionamento: Os elementos utilizados para o acondicionamento dos produtos cosméticos, como recipiente, papel, metal e plástico podem intervir na estabilidade. Devem ser realizados testes de compatibilidade entre o material de acondicionamento e a formulação, para definir a melhor relação entre eles.
- Microrganismos: Os cosméticos mais sujeitos à contaminação são os que ostentam água em sua formulação como emulsões, géis, suspensões ou soluções. A aplicação de conservantes adequados e validados (*Challenge Test*), assim como a efetivação das Boas Práticas de Fabricação, é indispensável para a conservação adequada das formulações.

- Vibração: no decorrer do transporte, pode abalar a estabilidade das formulações, provocando separação de fases de emulsões, compactação no movimento gravitacional de uma suspensão, alteração da viscosidade, dentre outros.

Os métodos avaliados são determinados pelo formulador e dependem das características da formulação em estudo e dos componentes empregados na formulação (ANVISA, 2004).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

4.1.1 Vidrarias

- Bastão de vidro;
- Béquer;
- Cálice;
- Espátula;
- Pipeta;
- Pipetador;
- Potes de armazenamento de amostras;
- Proveta;
- Tubos de ensaio;

4.1.2 Equipamentos

- Aquecedor (Banho Maria);
- Balança analítica;
- Centrífuga;
- pHmetro Digital;
- Termômetro;
- Viscosímetro rotativo Analógico.

4.1.3 Matérias-Primas

- Ácido cítrico;
- Água destilada;
- Betaina;
- Amida 90 (Cocamide DEA);
- Danox (Dimetilamina);
- D-Pantenol;
- Essência (Fragrância);
- Queratina hidrolisada;
- Lauril 27% (Lauril éter sulfato de sódio);
- MIRJ (Diestearato de PEG 6000);
- Poliquaterno-7;
- Propilenoglicol;
- Isotiazolinona.

4.2 Metodologia

4.2.1 Produção do xampu

Como procedimento adequado, foi feita a higienização com sabão neutro e a esterilização com álcool etílico de todos os equipamentos e vidrarias utilizados no processo. Em seguida foram pesados, em balança analítica, os componentes utilizados na formulação.

Por questões de sigilo industrial, as porcentagens utilizadas de cada matéria-prima foram omitidas. Os componentes foram selecionados a partir das funções necessárias em uma formulação padrão de xampu (MARTINI, 2009), A formulação proposta é exibida no QUADRO 3.

Quadro 2- Fórmula geral de um xampu:

Tensoativos	15-25%
Estabilizante	1-4%
Espessantes	0-5%
Ativos	QS
Sequestrantes	0-0,2%
Conservador	0,1-0,3%
Água	QS
Perfume	QS
Corante ou base perolizada	QS

Fonte: (MARTINI, 2009). QS: Quantidade suficiente.

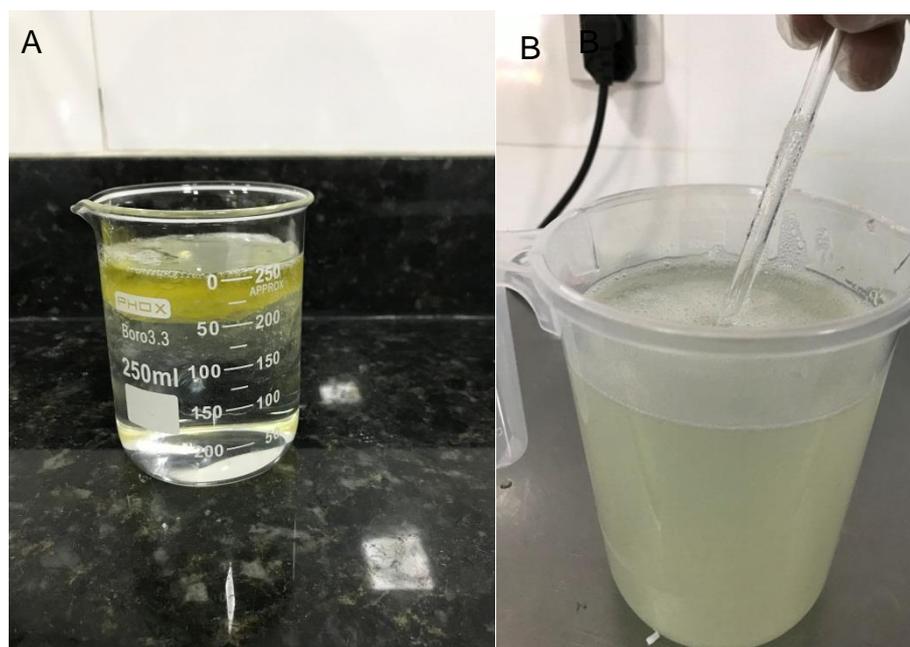
Quadro 3. Formulação proposta para xampu A

MATÉRIA PRIMA	FUNÇÃO
Água	Veículo
Lauril	Tensoativo
Danox (Dimetilamina)	Condicionante, oferecendo brilho e maciez.
Cocoamidopropil betaína (Anfótero)	Tensoativo anfótero
Propilenoglicol	Veículo
MIRJ (Diestearato de PEG 6000)	Tensoativo não iônico
Poliquateno-7	Condicionante
Zonem MI (Isotiazolinona)	Conservante
Ácido cítrico	Corretor de pH
D-Pantenol	Ativo
Queratina Hidrolisada	Fortalece e reestrutura os fios de cabelo
Essência	Perfume
Amida 90 (Cocamide DEA)	Sobre-engordurante, Estabilizador de espuma

Fonte: (Própria autoria, 2019).

Os componentes foram misturados em uma sequência já usual na fábrica em que os procedimentos foram realizados. Inicialmente adicionou-se em um béquer 50% da água. Em seguida, sobre a água adicionou-se lauril 27%, danox, Cocoamidopropil betaína, e a amida deixando totalmente homogêneos e evitando-se a formação de espuma (FIG.1).

Figura 1- (A) Béquer contendo lauril 27%, danox, Cocoamidopropil betaína, amida. (B) Béquer de (A) adicionado de água.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Em seguida adicionou-se água quente em outro recipiente. Logo após adicionou-se diestearato de PEG 6000, poliquateno-7 e o isotiazolinona. O sistema foi homogeneizado, com um leve aquecimento no banho Maria por volta de 70°C, como mostrado na (FIG.2).

Figura 2- Água quente, diestearato de PEG 6000, poliquateno-7 e o isotiazolinona.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Após a homogeneização das primeiras matérias-primas, acrescentou-se o d-pantenol, queratina Hidrolisada, propilenoglicol, danox, base perolizante e a essência, Como mostra a (FIG.3).

Figura 3. D-pantenol, queratina hidrolisada, propilenoglicol, danox, base perolizante e a essência.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

E por último o pH foi corrigido com ácido cítrico para 6,0, como mostra a (FIG.4).

Figura 4- Ácido cítrico e água.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Foi produzido um lote piloto da formulação inicial, armazenado por um período de 24 horas para se observar a estabilização do produto. A (FIG.5) apresenta o aspecto final do xampu produzido.

Figura 5- Xampu pronto.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

4.2.2 Avaliação da estabilidade da formulação produzida

Após as primeiras 24 horas da manipulação do xampu, foi necessário observar se o produto permaneceu estável. Foram analisados os seguintes parâmetros: viscosidade, densidade, pH, homogeneidade, cor e odor do produto. Os procedimentos aqui descritos seguiram o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos, produzido pela ANVISA (2004).

Como controle utilizou-se uma amostra de xampu disponível no mercado, já testada e que pôde servir como referência.

Então foi feito o teste de triagem (estabilidade acelerada ou de curto prazo), em que armazenou-se uma quantidade do produto final em um frasco neutro de plástico transparente, usando apenas 2/3 do seu volume de armazenamento, com uma boa vedação, durante 15 dias para analisar a estabilidade dos parâmetros físico-químicas do produto manipulado (ANVISA, 2004). (FIG.6)

Figura 6 - Xampus em pequenas quantidades para análise.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Em seguida, observou-se e analisou-se as características físico-químicas do produto manipulado para comprovar se são satisfatórias e se

estão de acordo com o desejado. O xampu adotado como controle também foi submetido a todos os testes, com exceção do teste para viscosidade.

4.2.2.1 Centrifugação

Antes de iniciar os estudos de estabilidade, o produto foi submetido ao teste de centrifugação. Centrifugou-se uma amostra a 1.100 r.p.m. durante 30 minutos, à temperatura ambiente em uma centrífuga modelo 8BT (FIG.7).

O produto deve permanecer estável e qualquer sinal de instabilidade indica a necessidade de reformulação (ANVISA, 2004).

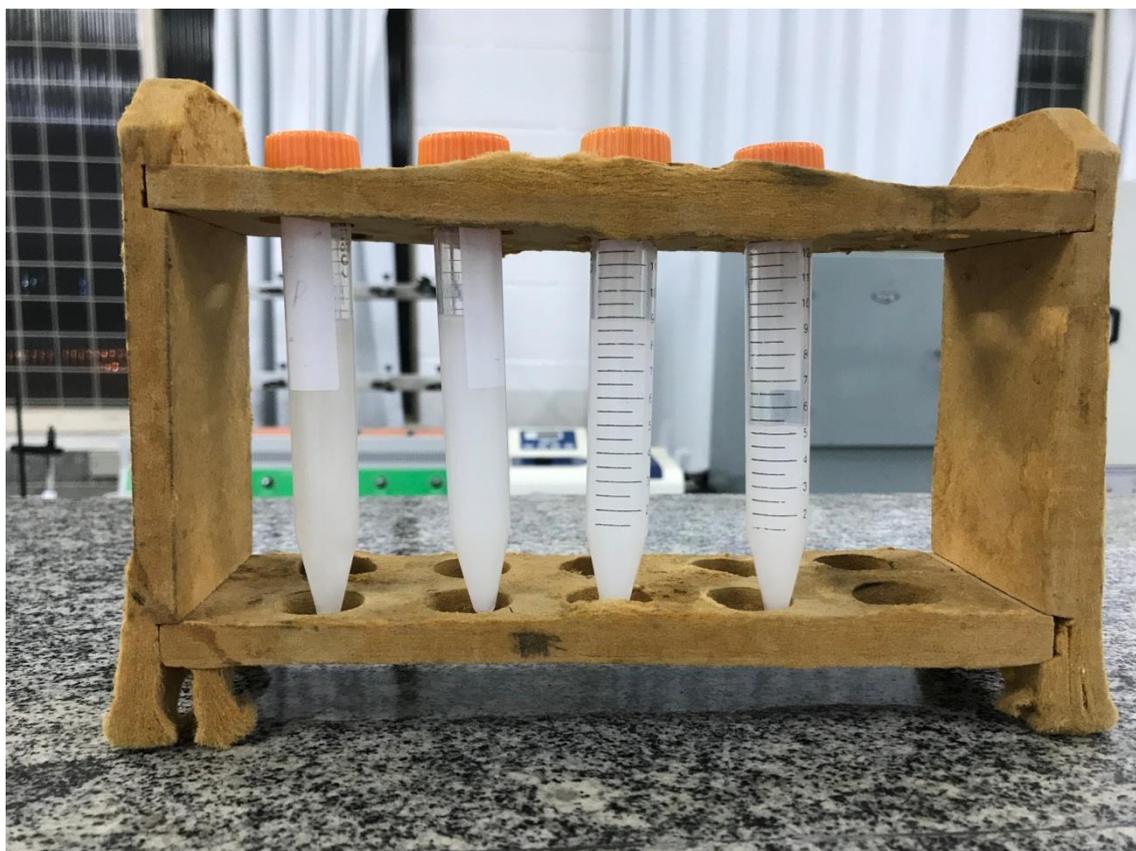
Figura 7- Amostras na centrífuga.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

A FIG. 8 apresenta as amostras após a centrifugação, para análise se houve ou não alguma instabilidade no produto, como separação de fases e formação de sobrenadante.

Figura 8- Amostras dos xampus depois do teste da centrífuga



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

4.2.2.2 Aspectos Organolépticos

Ao longo de vários dias observou-se visualmente e olfativamente as características da amostra do produto, verificando se ocorreram modificações em sua homogeneidade, cor e odor.

Cor: comparou-se a cor da amostra com o controle estabelecido em um frasco de mesma especificação. A fonte de luz empregada foi natural.

A amostra do produto pôde ser classificada segundo os seguintes critérios:

- Normal, sem alteração;

- Levemente modificada;
- Modificada;
- Intensamente modificada.

Odor: Comparou-se o odor da amostra com a do controle estabelecido, diretamente através do olfato.

A amostra foi classificada segundo os seguintes critérios:

- Normal, sem alteração;
- Levemente modificada;
- Modificada;
- Intensamente modificada.

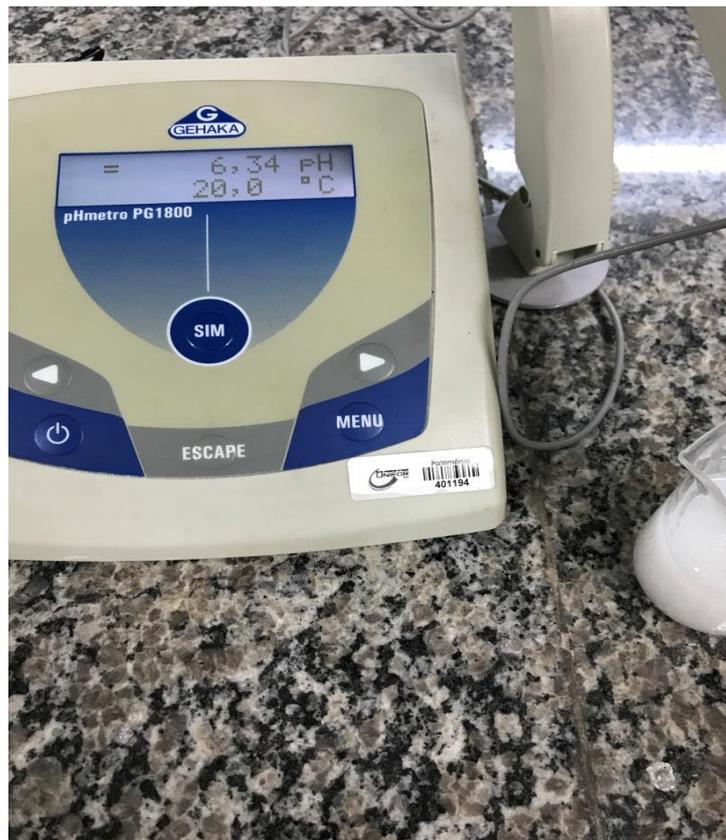
4.2.2.3 pH

Utilizou-se o pHmetro digital modelo PG1800, Marca GEHAKA, previamente calibrado. Para medir o pH do produto a determinação foi realizada a 20°C.

Antes do uso, verificou-se a limpeza e determinou-se a sensibilidade do eletrodo, utilizando-se soluções tampão de referência de 4 a 7 e, quando aplicável, ajustando-se o equipamento.

Foram feitas 3 leituras sucessivas e o resultado correspondeu à média das três determinações (FIG.9).

Figura 9- pH do xampu utilizado como controle.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

4.2.2.4 Densidade

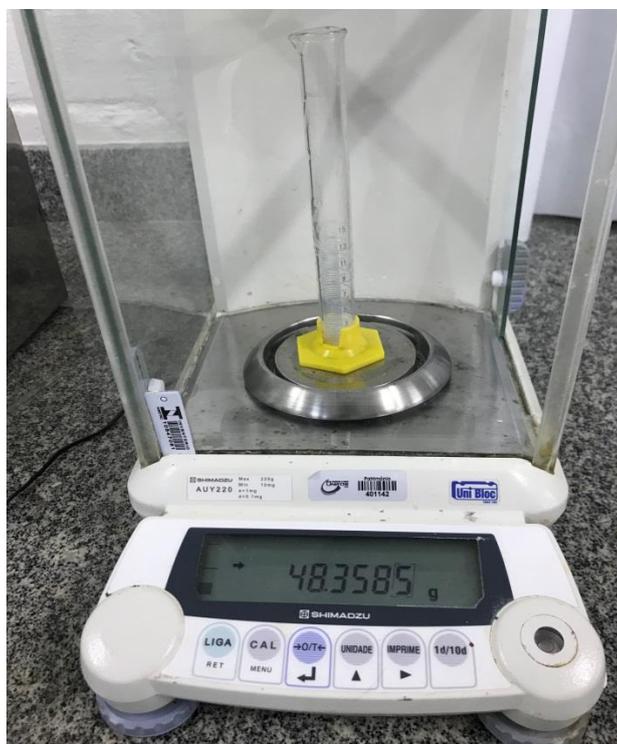
A análise de densidade foi feita através de balança analítica Modelo AUY220, Marca SHIMADZU e uma proveta de plástico de 15 ml em temperatura de 20°C. Medindo-se a massa de um volume conhecido de xampu, a densidade foi calculada. Equação (1)

$$\mu = \frac{m}{v}$$

Onde: μ : Densidade; m: massa em gramas; v: volume em mL.

A FIG. 10 ilustra este procedimento.

Figura 10- peso da proveta com as 3 mL do xampu da amostra produzida.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

4.2.2.5 Viscosidade

Para a determinação da viscosidade foi utilizado o Viscosímetro rotativo analógico Modelo Q860A e marca Quimis.

Figura 11- medição de viscosidade do xampu da amostra produzida.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O xampu foi manipulado como apresentado anteriormente, com um lote piloto de 1 Kg. Utilizou-se somente o necessário para realizar os testes estabelecidos no trabalho. Este, então, foi armazenado e vedado por um período de 24 horas para que o produto se estabilizasse. A seguir, tem-se os resultados das características físico-químicas do produto (pH, densidade e homogeneidade).

5.1 pH

Foi realizada a análise do pH da amostra produzida obtendo-se um resultado de 8,24 a 20°C, identificando-se um perfil levemente básico. Tal dado obtido não atende aos requisitos, O pH alto dos hidróxidos rompe as ligações dissulfeto, deixando os fios maleáveis, sendo necessário o ajuste do pH com ácido cítrico para 6,34 a 20°C. Obteve-se assim um resultado conforme o padrão com características de produto mais ácido, levemente neutro. Aceitável para esse tipo de produto, favorecendo na restauração das ligações (ANVISA, 2004; FERREIRA, 2016).

Também foi realizada a análise do pH do xampu controle. Obteve-se um resultado de 7,35 a 20°C, dentro da faixa preconizada pela ANVISA.

De modo geral, a avaliação após a correção do pH demonstrou-se satisfatória para cumprir o objetivo do estudo, que desenvolver uma formulação com características semelhantes a uma formulação já existente no mercado.

5.2 Centrifugação

A centrifugação consistiu em 4 tubos de ensaios específicos com 3 ml de xampu em cada, sendo triplicata do xampu produzido e uma amostra do xampu controle, submetidos à centrifugação de 1.100 r.p.m. por 30 minutos.

A força da gravidade atua sobre a amostra fazendo com que suas partículas se movam no seu interior. O teste de centrifugação produz estresse na amostra simulando um aumento na força de gravidade, aumentando a mobilidade das partículas e antecipando possíveis instabilidades. Estas

poderão ser observadas na forma de precipitação, separação de fases, formação de aglomerações (*caking*), coalescência entre outras (ANVISA, 2004).

Na análise da centrifugação, não houve alteração em nenhuma das 4 amostras, não havendo nenhum sinal de instabilidade e não havendo separação de fases, não tendo formação de sobrenadante e nem precipitado.

5.3 Viscosidade

Sobre a viscosidade, define-se como a resistência que o produto oferece à deformação ou ao movimento. A viscosidade depende das características físico-químicas e das condições de temperatura do produto. Um xampu deve ter uma viscosidade apropriada para que mantenha-se na mão antes de aplicado aos cabelos e, durante a aplicação, terá de diluir-se facilmente e espalhar-se rapidamente pelo couro cabeludo (LOURENÇO, 2019).

Verificou-se que durante o teste, a viscosidade do produto alcançou a limite de detecção permitido pelo aparelho. Assim não pôde-se ter o resultado exato de sua viscosidade, mas seus aspectos manuais e visuais apresentaram um produto viscoso compatível a um produto já existente ao mercado.

5.4 Densidade

Análise da densidade é uma relação entre a massa e o volume do produto. Em uma balança analítica pesou-se uma proveta com massa de 45,5783 g. Em seguida introduziu-se na mesma 3 mL de xampu e pesou-se novamente obtendo massa de 48,3585 g.

Assim pôde-se calcular sua densidade usando a Equação 1

$$\mu = \frac{48,3585 \text{ g} - 45,5783 \text{ g}}{3 \text{ ml}} = 0,9267 \text{ g/ml}$$

Os ensaios físico-químicos asseguram para o consumidor um produto de qualidade. Através deles é possível verificar parâmetros como aspecto, cor,

odor, pH, temperatura, densidade, entre outros, que são indicadores de qualidade de cosméticos. Estes são testes simples e rápidos, porém com grande significância.

5.5 Testes organolépticos

Quanto às características organolépticas não houve nenhuma alteração na coloração, homogeneidade e odor das amostras. Essas avaliações são simples porém de grande importância, fundamentais para determinar a qualidade da formulação, pois quaisquer alterações nessas características podem ser um indicativo de alterações químicas ou contaminações microbiológicas.

A TAB. 1 a seguir exibe os resultados final dos parâmetros físico-químicos do xampu A.

Tabela 1- Parâmetros físico-químicos do xampu A.

Análise	Método	Especificação	Resultado
Estabilidade	Centrifuga	Estável	Conforme
Ph	pHmetro	6,34	Conforme
Densidade (g/cm ³)	Relação de massa/ volume	de 0,9267 g/ml	Conforme
Viscosidade	Viscosímetro rotativo analógico	Pasta viscosa	Conforme
Aspecto	Visual	Pasta viscosa	Conforme
Físico			Homogêneo

Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização dos testes de estabilidade acelerada conclui-se que a formulação desenvolvida no presente estudo atende às necessidades e critérios básicos estabelecidos pela ANVISA. Não houve nenhuma alteração físico-química e organoléptica das amostras analisadas, a densidade medida do produto foi 0,9267 g/mL, pH 7,35 e contendo um produto altamente viscoso.

A formulação mostrou-se adequada para passar por novos testes, visto que até o presente momento apodera-se de uma estabilidade inicial aprovável para tal fim. O xampu formulado poderá agora passar por outros testes, como microbiológicos e de aceitabilidade do consumidor. Após isso, ele poderá ser inserido à fabricação em escala industrial. Destaca-se aqui a necessidade de estabilidade do produto, fator fundamental para que se tenha uma boa receptividade do produto pelo público alvo desejado.

Além disso, antes de se fabricar para venda ou consumo é aconselhável que se faça um estudo de estabilidade prolongado por um período maior com a finalidade de determinar uma data de validade precisa à linha proposta.

7. REFÊRENCIAS

BARATA, E. A. F. **A Cosmetologia Princípios Básicos**. 1ª. ed. São Paulo: Tecnopress Editora e Publicidade Ltda, 1995. 176 p.

BARROS, C. **Como formular shampoos: tenha independência para criar suas formulações**. Youtube. 04 de nov. de 2016. 13m24s. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hi9ibXdoqKs>>. Acesso em: 15 maio 2019.

BERALDO, L. C. E. **Estudos de pré-formulação e desenvolvimento de preparações cosméticas**. 2013. 65 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Farmácia Bioquímica)-Universidade Estadual “Julio de Mesquita Filho”-UNESP, Campus Araraquara – SP, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 07, DE 10 DE FEVEREIRO DE 2015**. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos**. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária(Anvisa). **Portaria Nº 348 de 18 de agosto de 1997**. Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0348_18_08_1997_1.html. Acesso em 15.maio.2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (ANVISA). **Guia de estabilidade de produtos cosméticos**. Brasília, DF, 2004.

CALVÃO, M. S. **Curso de aromas e essências**. Boituva-SP, 2018, p 31.

EXAME. Editora Abril. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/negocios/dino/segundo-abihpec-setor-de-higiene-fatura-mais-de-r-100-bi-shtml/>. Acesso em: 08 maio. 2019.

FERREIRA, A. L.; BRAGA, C. D. Substâncias ativas do alisamento capilar e seus mecanismos de ação, Patos de minas- MG. **Electronic Journal of Pharmacy**, vol. XIII, n. 2, p. 56-63, 2016.

GOMES, R. K.; DAMAZIO, M. G. **Cosmetologia, Descomplicando os Princípios Ativos**. 4º.ed. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora, 2013. 475 p.

GUBITOSA, Jennifer ; RIZZI, Vito ; FINI, Paula ; COSMA, Pinalysa. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Orabona, Bari, Itália. **Hair Care Cosmetics: From Traditional Shampoo to Solid Clay and Herbal Shampoo, A Review**, Bari, p, 16, fev,2019.

ISAAC, V.L.B Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Araraquara, SP, v. 29, p 81, jul. 2008.

ISABEL BOFF VIEIRA, A. C. M. N. F. Análise microbiológica em formulações de xampu: o controle. **Revista Contexto & Saúde**, v. 17, p. 14, 2017.

LEONARDI, G. R. **Cosmetologia Aplicada**. 2º Edição. ed. Buarque: Santa Isabel Ltda, 2008. 230 p.

LOURENÇO, D. A. Elton. **Desenvolvimento e estudo de estabilidade de Xampu Anticaspa a base de Piritionato de Zinco 2%**. Recife, PE, 2 de out. 2019.

LUZ, S.F.G. **Desenvolvimento de formulações Cosméticas com óleos vegetais para Cabelos cacheados**. 2018. 88 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia)-Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto 2019.

MARTINI, M. C. **Tratado de cosmetologia**. São Paulo: Organização Andrei Editora LTDA, 2009. 269 p.

PEREIRA, M. D. F. L. **Cosmetologia**. São Caetano do Sul- SP: Michelle Fernandes Aranha, 2013. 416 p.

REBELLO, T. **Guia de Produtos Cosméticos**. 9º ed. São Paulo: Senac, 2004. 221 p.

SANTOS, D. D. J. **Caracterização de fios de cabelos antes e pós tratamentos químicos e físicos por espectroscópios Raman e no infravermelho e microscopia eletrônica**. Trabalho programa de pós graduação em Química (Mestrado em Química) Universidade Juiz de Fora, 2017.

SEBRAE. TEIXEIRA, L. X. N. **Mercado de cosméticos**. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/mercado-de-cosmeticos/>. Acesso em: 20 abr. 2019.

SILVA, N. R. D. **Desenvolvimento de formulações para leave-in destinado à cabelos cacheados**. 2018. 38 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Química)- Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SIMÔES. M. T. **2º Caderno de tendências higiene pessoal, perfumaria e cosméticos**. SEBRAE. São Paulo, 2010/2011