



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

JULIANA RAMOS E SILVA

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FORMULAÇÃO
COSMÉTICA CAPILAR CONTENDO POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin* L.)**

JOÃO PESSOA – PB

2018

JULIANA RAMOS E SILVA

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FORMULAÇÃO
COSMÉTICA CAPILAR CONTENDO POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin* L.)**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Química do Campus I da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Química.

Orientadora: Profa. Dra. Melânia Lopes Cornélio

JOÃO PESSOA – PB

2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586d Silva, Juliana Ramos e.

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FORMULAÇÃO
COSMÉTICA CAPILAR CONTENDO POLPA DE CAJÁ (Spondias
mombin L.) / Juliana Ramos e Silva. - João Pessoa,
2018.

90 f. : il.

Orientação: Melânia Lopes Cornélio.
Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Penteabilidade. 2. brilho. 3. maciez. 4. hidratação.
5. cajá. I. Cornélio, Melânia Lopes. II. Título.

UFPB/BC

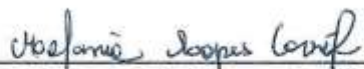
JULIANA RAMOS E SILVA

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FORMULAÇÃO
COSMÉTICA CAPILAR CONTENDO POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin L.*)**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Química do Campus I da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Química Orientadora: Profª. Dra. Melânia Lopes Cornélio

Aprovada em: 06 / 11 / 2018

Banca Examinadora



Profª. Dra. Melânia Lopes Cornélio
Orientadora – UFPB / CT / DEQ



Profª. Dra. Josilene de Assis Cavalcante
Examinador I – UFPB / CT / DEQ



Profª. Dra. Ana Flávia Santos Coelho
Examinador II – UFPB / CT / DEQ

Felicidade é a gente poder olhar para trás e encontrar esse vago mundo em “sol menor” que se chama infância. Adivinhação da vida. Bem sei que, com muita gente, acontece essa coisa estranha: torna-se adulto sem ter sido criança. Ou o que é pior: ter sido criança, sem ter tido infância. A infância, para mim, não é apenas e simplesmente uma idade, mas justamente aquele mundo de pequeninas coisas que tornam inconfundível na lembrança um tempo de alegria, um tempo em que conhecemos a felicidade sem ao menos nos apercebermos dela [...]. Sim: posso encontrá-la viva, intensa, apenas volto o rosto, em cada curva da lembrança [...].

(J. G. DE ARAUJO JORGE, 1969).

Dedico este trabalho de forma especial aos meus pais, Rosilene e Neto, bem como ao meu irmão, Juan e meu amor, Eudes, pelo carinho de sempre e por acreditar no meu potencial. Pois sem eles, nada seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por seu amor, por me guiar e direcionar as minhas escolhas, por ser uma presença constante na minha vida e por me fortalecer, sem ele nada sou.

Aos meus pais, por todo esforço em me guiar nessa caminhada e me orientar para que eu chegasse até o fim.

Ao meu amor, Eudes, pela paciência, carinho e encorajamento nos muitos dias difíceis, e mesmo assim me ajudou a continuar.

Às minhas amigas: Amanara, Helena e Rayanne, por cada momento de risada, pelos desabafos, pelas conquistas e por tornar essa caminhada mais leve.

À minha professora e orientadora, Melânia Cornélio por me instruir e ensinar a ser uma pessoa melhor, um exemplo de orientadora a ser seguida.

A todas as pessoas que influenciaram direto ou indiretamente para que esta etapa da minha vida pudesse ser concluída.

RESUMO

A indústria cosmética tem crescido consideravelmente nas últimas décadas, assim como os consumidores estão cada vez mais exigentes, havendo, portanto, a necessidade de inovação constante para agradar aos clientes. O cajá (*Spondias mombin* L.) é uma fruta conhecida, facilmente encontrada nas regiões norte e nordeste do Brasil e muito utilizada na indústria alimentícia em produções de polpas, sucos, picolés, sorvetes, néctares e geleias de excelente qualidade e valor comercial. Porém ainda não estudado pela cosmética para formulações capilares. Diante do exposto a proposta desse trabalho foi avaliar a ação da polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) como ativo em formulações cosméticas, com finalidades de cuidar dos cabelos melhorando o brilho, maciez e penteabilidade. Os frutos do cajá (*Spondias mombin* L.) são ricos em vitamina A, conhecido por suas propriedades antioxidantes. O seu poder antioxidante permite combater o stress oxidativo e os danos causados pelos radicais livres. Essas substâncias quando em excesso, estão diretamente associadas à danificação das estruturas capilares, causando danos aos fios. Também possuem proteínas e lipídios, mesmos componentes encontrados no cabelo, oferecendo, portanto, benefícios aos fios. Foram obtidas formulações cosméticas capilares (xampu e condicionador), utilizando a polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) nas concentrações de 0,5; 1,5 3,0 % e sem polpa. Essas concentrações foram estudadas e analisadas nos aspectos de estabilidade, penteabilidade, brilho, maciez e hidratação. A estabilidade das formulações foi observada ao longo de quatro semanas em condições de temperaturas diferentes, até a obtenção de uma formulação estável. A penteabilidade foi avaliada em laboratório utilizando mechas de cabelo humano, comparando as formulações com polpa, sem polpa e com produto comercial, nos cabelos secos antes da lavagem, lavados e secos após a lavagem, havendo uma melhora em todas as concentrações. A análise de brilho foi feita através de equipamento denominado glossymeter antes e após a lavagem das mechas sendo observado um aumento do brilho nas concentrações de 0,5% e 1,5%. Uma análise sensorial a partir de voluntários foi realizada, e estes puderam observar a melhoria quanto à penteabilidade dos fios, aumento de brilho e maciez. Com os resultados obtidos nesse trabalho, pode-se dizer que a polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) possui potencial para ser incrementada na indústria cosmética.

Palavras-chave: Cabelo; penteabilidade; brilho; maciez; cajá.

ABSTRACT

The cosmetic industry has grown considerably in recent decades, as consumers are increasingly demanding, and there is a need for constant innovation to please customers. Hog plum (*Spondias mombin* L.) is a well-known fruit, easily found in the north-eastern regions of Brazil and widely used in the food industry for pulp, juice, ice cream, nectars and jellies of excellent quality and commercial value. But not yet studied by cosmetics for hair formulations. In view of the above, the proposal of this work was to evaluate the action of hog plum pulp (*Spondias mombin* L.) as an active ingredient in cosmetic formulations, with hair care purposes improving gloss, softness and combability. The fruits of hog plum (*Spondias mombin* L.) are rich in vitamin A, known for its antioxidant properties. Its antioxidant power enables it to combat oxidative stress and damage caused by free radicals. These substances, when in excess, are directly associated with damaging the capillary structures, causing damage to the wires. They also have proteins and lipids, the same components found in hair, thus offering benefits to the hair. Capillary cosmetic formulations (shampoo and conditioner) were obtained using hog plum pulp (*Spondias mombin* L.) at concentrations of 0.5; 1.5, 3.0% and without pulp. These concentrations were studied and analyzed in the aspects of stability, combability, gloss, softness and hydration. Stability of the formulations was observed over 4 weeks under different temperature conditions, until a stable formulation was obtained. The combability was evaluated in the laboratory using human hair locks, comparing the formulations with pulp, without pulp and with commercial product, in the dry hair before washing, washed and dried after washing, with an improvement in all the concentrations. The brightness analysis was done by means of equipment called glossymeter before and after the washing of the wicks being observed an increase of the brightness in the concentrations of 0,5% and 1,5%. A sensorial analysis from volunteers was carried out, and they were able to observe the improvement in the combability of the threads, increase of brightness and softness. With the results obtained in this work, it can be said that the pulp of hog plum (*Spondias mombin* L.) has potential to be increased in the cosmetic industry.

Keywords: Pentability; brightness; softness; hydration; plum pulp

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A evolução tecnológica dos cosméticos	24
Figura 2 - Estrutura do couro cabeludo	25
Figura 3 - Estrutura do fio de cabelo	26
Figura 4 - Classificação das camadas cuticulares e suas concentrações de aminoácido cistina com ligações bissulfídicas/dissulfuradas. Onde CYS = cistina.....	27
Figura 5 - Aminoácidos que compõe as proteínas.....	29
Figura 6 - Diversas formas de cabelo	31
Figura 7 - Diversos tipos de cabelo	31
Figura 8 - Comparação entre fio de cabelo: (a) cutícula saudável e (b) cutícula arrepiada	33
Figura 9 - Representação visual dos tensoativos	36
Figura 10 – Equipamento conhecido como despoldadeira.....	42
Figura 11 - Parte interna da despoldadeira	42
Figura 12 - Polpa de cajá (<i>Spondias mombin</i> L.) obtida para o estudo.....	43
Figura 13 - Xampu contendo polpa de cajá nas concentrações de (3,0; 1,5; 0,5 % e sem polpa), respectivamente.	55
Figura 14 – Condicionador obtido nas concentrações de (3,0; 1,5; 0,5 % e sem polpa) de cajá respectivamente.	58
Figura 15 – Xampu com polpa de cajá a 3% na formulação final, observado em diferentes condições de temperatura (ambiente, luz solar, 50°C e freezer 0°C).....	59
Figura 16 - Condicionador com polpa de cajá a 3% na fórmula final, observado em diferentes condições de temperatura condições de temperatura (ambiente, luz solar, 50°C e freezer 0°C).	60
Figura 17 - Mechas de cabelo adquiridas	61
Figura 18. 1 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b), continua.....	63
Figura 18. 2 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b), conclusão.....	63
Figura 19 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e Condicionador para controle)	64
Figura 20 — Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e Condicionador contendo 0,5% de polpa de cajá (<i>Spondias mombin</i> L)).	64
Figura 21 — Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e Condicionador contendo 1,5% de polpa de cajá (<i>Spondias mombin</i> L.).	65
Figura 22 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e	

Condicionador contendo 1,5% de polpa de cajá (<i>Spondias mombin</i> L.).	65
Figura 23 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e Condicionador de produto de mercado).	66
Figura 24 - Glossymeter GL-200 (Courage + Khazaka)	67
Figura 25 - Esquema da funcionalidade do Glossymeter GL 200	67
Figura 26 - Xampu e condicionador contendo polpa de cajá (0,5; 1,5; 3,0 % e controle), entregue aos voluntários para análise sensorial.	71
Figura 27 - Equipamento API-203 (Aram Huvis)	75
Figura 28 - Imagem da análise feita através do equipamento API-203 (Aram Huvis). – Queda de cabelo	76
Figura 29 - Imagem da análise feita através do equipamento API-203 (Aram Huvis) – Folículos, Espessura do fio.	77
Figura 30 - Imagem da análise feita através do equipamento API-203 (Aram Huvis) – Estado da cutícula.	78
Quadro 1 - Formulação do xampu contendo polpa de cajá (<i>Spondias mombin</i> L.)	53
Quadro 2 - Formulação do Condicionador contendo polpa de cajá (<i>Spondias mombin</i> L.)	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Dados obtidos a partir da análise sensorial de voluntários com o xampu, comparando com a resposta “gostei muitíssimo”.....	72
Gráfico 2 - Comparação de atitude de compra para o xampu nas diversas concentrações, comparando com a resposta “Certamente compraria”.....	73
Gráfico 3. 1 - Dados obtidos a partir da análise sensorial de voluntários com o condicionador, comparando com a resposta “gostei muitíssimo”.....	73
Gráfico 3. 2 - Dados obtidos a partir da análise sensorial de voluntários com o condicionador, comparando com a resposta “gostei muitíssimo”.....	74
Gráfico 4 - Comparação de atitude de compra para o xampu nas diversas concentrações, comparando com a resposta “Certamente compraria”.....	74

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Massas obtidas durante o processo de obtenção d a polpa.....	43
Tabela 2 - Comparação dos resultados físico-químicos da polpa de cajá obtidos com os dados da literatura.	51
Tabela 3. 1 - Parâmetros físico-químicos do xampu contendo polpa de cajá, continua.....	54
Tabela 3. 2 - Análises dos parâmetros físico-químicos do xampu contendo polpa de cajá, conclusão.	54
Tabela 4 – Parâmetros físico-químicos do condicionador	57
Tabela 5 - Estudo de estabilidade do xampu com polpa a 3% na formulação final observado em diferentes condições de temperatura (ambiente, luz solar, 50°C e freezer 0°C).....	59
Tabela 6 - Estudo de estabilidade do condicionador com polpa a 3% na formulação final.	60
Tabela 7 - quantidade de vezes que as amostras de mechas foram penteadas.	62
Tabela 8 - Tabela comparativa do brilho das mechas antes e após a lavagem.....	68

LISTA DE SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ANR – Açúcares Não Redutores

AR – Açúcares Redutores

AT – Açúcares Totais

CNS – Conselho Nacional de Saúde

CTFA – Cosmetic, Toietry and Fragrance Association

EDTA – Ethylenediamine tetraacetic acid

G.U - Gloss Units

HLB – Hydrophilic Lipophilic Balance

INCI name – International Nomenclature Cosmetic Ingredient name

SLES – Laureth Sulfato de sódio

TAAC – Teste de Aceitação e Atitude de Compra

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
CAPÍTULO I - UM BREVE HISTÓRICO DA COSMÉTICA	20
1. HISTÓRIA DOS COSMÉTICOS E A ESTRUTURA DOS CABELOS E SUA COMPOSIÇÃO	20
1.1 HISTÓRIA DOS COSMÉTICOS AO LONGO DAS ÉPOCAS	20
1.1.1. PRÉ- HISTÓRIA E IDADE MÉDIA	20
1.1.2. OS COSMÉTICOS NA ERA MODERNA E NA IDADE CONTEMPORÂNEA	22
1.1.3. SÉCULOS XX E XXI	22
1.2. O CABELO E SUA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO	24
1.2.1. CABELO E COURO CABELUDO	25
1.2.1.1. <i>Bulbo piloso</i>	25
1.2.2. ESTRUTURA DO FIO DE CABELO	26
1.2.2.1. <i>Cutícula</i>	26
1.2.2.2. <i>Córtex</i>	27
1.2.2.3. <i>Medula</i>	28
1.2.4. OLEOSIDADE NATURAL E O PH DO CABELO	30
1.2.5. CLASSIFICAÇÃO DOS CABELOS	30
1.2.6. COMO O CABELO SE TORNA SENSORIALMENTE COMPROMETIDO	32
1.2.7. O BRILHO DO CABELO	33
CAPÍTULO II – XAMPU, CONDICIONADOR E SEUS COMPONENTES	34
2. XAMPU E CONDICIONADOR E SUAS FUNÇÕES	34
2.1. COMPONENTES DOS XAMPUS E CONDICIONADORES	35
2.1.1. VEÍCULOS OU EXCIPIENTE	36
2.1.2. TENSOATIVOS	36
2.1.2.1. <i>Tensoativos aniônicos</i>	36

2.1.2.2.	<i>Tensoativos anfóteros</i>	37
2.1.2.3.	<i>Tensoativos iônicos</i>	37
2.1.2.4.	<i>Tensoativos catiônicos</i>	37
2.1.3.	AGENTES QUELANTES OU SEQUESTRANTES.....	38
2.1.4.	REGULADORES DE VISCOSIDADE OU ESPESSANTES.....	38
2.1.5.	REGULADORES DE pH.....	38
2.1.6.	AGENTES UMECTANTES	39
2.1.7.	AGENTES DE CONDICIONAMENTO E FORMADORES DE FIO	39
2.1.8.	AGENTE PEROLIZANTES OU OPACIFICANTES	39
2.1.9.	CONSERVANTES	40
2.1.10.	FRAGRÂNCIAS	40
2.1.11.	EMOLIENTE	40
CAPÍTULO III - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA, ANÁLISE E DISCUSSÃO		42
3.	METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	42
3.1.	OBTENÇÃO D A POLPA DE CAJÁ (<i>Spondias mombin</i> L.).....	42
3.2.	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE CAJÁ (<i>Spondias mombin</i> L.).....	43
3.2.1.	DETERMINAÇÃO DE UMIDADE POR AQUECIMENTO DIRETO	44
3.2.2.	DETERMINAÇÃO DE RESÍDUO MINERAL FIXO (CINZAS).....	44
3.2.3.	LIPÍDIO (MÉTODO DE BLIGH & DYER).....	45
3.2.4.	PROTEÍNAS TOTAIS.....	46
3.2.5.	AÇÚCARES REDUTORES EM GLICOSE	48
3.2.6.	AÇÚCARES TOTAIS	49
3.2.7.	AÇÚCARES NÃO REDUTORES EM SACAROSE (ANR)	51
3.2.8.	CARBOIDRATOS	51
3.3.	FORMULAÇÃO DE XAMPU CONTENDO A POLPA DE CAJÁ (<i>Spondias mombin</i> L.) NAS CONCENTRAÇÕES DE 0,5; 1,5; 3,0% NA FÓRMULA FINAL.....	52
3.4.	FORMULAÇÃO DE CONDICIONADOR COM ENXÁGUE CONTENDO A POLPA	

DE CAJÁ (<i>Spondias mombin</i> L.) NAS CONCENTRAÇÕES DE 0,5; 1,5; 3,0% NA FÓRMULA FINAL.....	55
3.5. ESTUDO DA ESTABILIDADE DAS FORMULAÇÕES	58
3.6. TESTES EM MECHAS DE CABELO HUMANO.....	61
3.6.1. DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS DE CABELO	61
3.6.2. PROCEDIMENTO DE LAVAGEM.....	62
3.6.3. COMPARAÇÃO VISUAL DAS MECHAS ANTES E APÓS A LAVAGEM.....	63
3.6.4. COMPARAÇÃO DO BRILHO.....	66
3.7. ANÁLISE SENSORIAL	68
3.8. ANÁLISE DO CABELO UTILIZANDO O EQUIPAMENTO API-2013	75
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
5. REFERÊNCIAS	81
APÊNDICES	84

INTRODUÇÃO

Atualmente, a vida sem cosméticos é inimaginável. Loções, cremes, xampus e uma diversa categoria de produtos fazem parte da rotina de embelezamento e higiene de milhares de pessoas. Hoje a indústria cosmética representa uma grande parcela dos lucros mundiais e para que isso ocorresse, foram necessários milhares de anos de evolução, rompendo barreiras culturais e as dificuldades pela falta de tecnologia. (TREVISAN, 2011). De acordo com a ANVISA, define cosmético como:

“Os 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, p.7).

Os cosméticos possuem grande influência em nossa qualidade de vida, e autoestima, seja por questões estéticas ou corretivas. Os cabelos são uma preocupação constante para a maior parte da população. Os cabelos podem indicar características importantes sobre o estilo de uma pessoa, o estado de saúde, o nível de cuidados pessoais, a autoestima entre outros detalhes pessoais (GOMES, 1999). O cabelo é como a roupa que se veste todos os dias. É o cartão de visitas e revela a personalidade, o estilo de vida e até o jeito de encarar o mundo de uma pessoa. (ARCANGELI, 2002).

Cuidar dos cabelos é muito mais que apenas estética, desde a sua importância em aquecimento e proteção ao impacto em nossa psicologia. Tratar esses fios com agentes químicos externos para reduzir os danos causados pelos devidos fatores é algo necessário. Muitos ativos derivados de alimentos são estudados pela ciência cosmética para agregar diferenciais em formulações de produtos para cuidar do cabelo.

O Brasil é um dos maiores consumidores de cosméticos do mundo, e nessa gama de produtos, o uso de *shampoo* e condicionador em busca de condicionamento e hidratação capilar, são de constante frequência (ABIHPEC, 2017).

Diariamente os fios capilares são expostos a muitos desafios, sofre em razão de fatores como estresse, distúrbios hormonais, radiação ultravioleta, e em decorrência uma alimentação com déficit nutricional (HALAL, 2015).

Os cabelos são recobertos por uma fina camada de água, lipídeos e sais minerais, principalmente de cloreto de sódio e de potássio, provenientes do suor humano e das secreções naturais do couro cabeludo. Essa camada atrai sujeiras que se depositam sobre ela. Os xampus saponificam e hidrolisam essa camada, fazendo com que ela possa ser removida pela água, limpando os cabelos (GALEMBECK; CSORDAS, 2011, p.9). Quando o cabelo é lavado com um xampu comum, que normalmente contém tensoativos aniônicos ocorrem vários fenômenos eletrostáticos e de adesão capilar que o tornam difícil de pentear. Condicionador contém tensoativos catiônicos e polímeros catiônicos que se depositam nos cabelos, evitando a adesão entre os fios de cabelo úmidos e aumentando a maleabilidade, a lisura e a maciez dos cabelos secos. (GALEMBECK; CSORDAS, 2011, p.21).

O cajá (*Spondias mombin* L.) já tem sido amplamente estudado e demonstraram resultados promissores com atividades antimicrobianas, antiedematogênicas e antiviral (SILVA, G. et al., 2012). Apesar de já existirem estudos à cerca das propriedades antioxidantes e os demais benefícios do fruto da cajazeira, essa matéria-prima ainda não foi abordada em estudos relacionados à sua utilização em produtos cosméticos capilares.

Visto que a indústria cosmética está sempre em busca de inovações e que essa fruta é muito abundante na região nordeste, o presente trabalho surge como uma forma de desenvolver um produto cosmético, utilizando a polpa do cajá (*Spondias mombin* L.), de modo a evidenciar através de testes e análises, a eficácia de suas propriedades e os benefícios para os cabelos, realizando a caracterização química da composição da polpa de *Spondias mombin* L., Testes de estabilidade em várias concentrações nas formulações cosméticas (xampu e condicionador) e o estudo sensorial do produto formulado a partir da percepção de voluntários. Esse estudo da maneira proposta aqui nunca foi descrito na literatura.

Diante do exposto, o presente trabalho foi estruturado em três capítulos. O primeiro capítulo se refere a uma abordagem histórica dos produtos cosméticos e sua evolução desde a pré-história até os dias atuais, assim como informações a respeito da estrutura capilar e sua composição, as formas como os cabelos são classificados e danificados, suas características como cor e brilho. No segundo capítulo destacamos a função do xampu e do condicionador nos fios e seus componentes, assim como seus efeitos sobre os fios e os fatores que afetam a estabilidade do condicionador, no terceiro capítulo trazemos a metodologia e caracterização da pesquisa, bem como a análise dos dados e discussões, e como base nessas discussões trouxe de forma pontual as considerações finais da pesquisa e possíveis contribuições para a área cosmética.

CAPÍTULO I - UM BREVE HISTÓRICO DA COSMÉTICA

1. HISTÓRIA DOS COSMÉTICOS E A ESTRUTURA DOS CABELOS E SUA COMPOSIÇÃO

1.1 HISTÓRIA DOS COSMÉTICOS AO LONGO DAS ÉPOCAS

Os cosméticos utilizados atualmente sofreram influência das décadas passadas. Ao longo dos anos desde seu surgimento, adaptações e melhorias foram ocorrendo, chegando aos produtos que conhecemos hoje. Conhecer um pouco sobre essa história nos faz entender o que foi absorvido dessas épocas para ser aplicado nos dias atuais. (NUEVO; EMILLIANO; CASTELLANO, [201-]). Dizem que foi Pitágoras o primeiro a usar o termo *kosmos* para se referir ao mundo como um todo organizado e harmonioso. Embora popularmente o termo esteja mais associado ao espaço, ainda é usado como um sinônimo de mundo – cosmopolita é o cidadão do mundo. O grego tinha também um verbo derivado; a palavra grega *kosmein*, cujo significado está relacionado com “organizar, arrumar, enfeitar ou adornar”, As palavras gregas *Kosmos* e *Kosmein* deram origem a palavra cosmético (CORRÊA, 2012, p.15).

1.1.1. PRÉ- HISTÓRIA E IDADE MÉDIA

A história dos cosméticos tem início na pré-história, onde os homens há 30 mil anos se tatuavam e pintavam seus corpos. Para isso, era feito o uso de terra, cascas de árvores, seiva de folhas esmagadas e orvalho (TREVISAN, 2011). Existem evidências arqueológicas do uso de cosméticos para embelezamento e higiene pessoal desde 4000 anos antes de Cristo, Mas tudo indica que foram os egípcios os primeiros a usar os cosméticos e produtos em larga escala.

Os egípcios pintavam os olhos com sais de antimônio para evitar a contemplação direta do deus Ra, representado pelo sol. Para proteger sua pele das altas temperaturas e secura do clima desértico da região, os egípcios recorriam à gordura animal e vegetal, cera de abelhas, mel e leite no preparo de cremes para a pele. Existem registros de historiadores romanos relatando que a rainha Cleópatra frequentemente se banhava com leite para manter pele e cabelos hidratados (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

Eles também usavam óleo de castor como bálsamo protetor e tinham o hábito de tomar banho usando como sabão uma mistura perfumada à base de cinzas ou argila[.]

Na Grécia antiga os banhos eram uma prática comum, e a higiene e o asseio eram valorizados. Nos manuscritos de Hipócrates já se encontram orientações sobre higiene, banhos de sol e de água e a importância do exercício físico (TREVISAN, 2011).

Durante o Império Romano, um médico grego chamado Galeno de Pérgamo (129 a 199 d.C.) desenvolveu um precursor dos modernos creme para a pele a partir da mistura de cera de abelha, óleo de oliva e água de rosas. Galeno deu o nome de Unguentum Refrigerans a seu produto, na verdade um cold cream. O creme se funde em contato com a pele, liberando a fase interna aquosa, o que produz uma sensação refrescante. A mesma fórmula ainda é utilizada atualmente nas emulsões de água em óleo (TREVISAN, 2011).

Os gregos e romanos foram os primeiros povos a produzir sabões, que eram preparados a partir de extratos vegetais muito comuns no Mediterrâneo, como o azeite de oliva e o óleo de pinho, e também a partir de minerais alcalinos obtidos a partir da moagem de rochas (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

Atores do teatro romano eram grandes usuários de maquiagem para poderem incorporar diferentes personagens ao seu repertório. Pastas eram produzidas misturando óleos com pigmentos naturais extraídos de vegetais (açafraão ou a mostarda) ou de rochas. Mortes por intoxicação eram comuns entre os atores, pois muitos dos pigmentos minerais da época continham chumbo ou mercúrio em sua composição (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

Na idade média, no século 10, os cabelos eram lavados não com água, mas com misturas de ervas e argilas, que limpavam, matavam piolhos e combatiam outras infestações do couro cabeludo. No Século 13, com a epidemia de peste negra, os banhos foram proibidos, pois a medicina da época e o radicalismo religioso pregavam que a água quente, ao abrir os poros, permitia a entrada da peste no corpo, (GALEMBECK; CSORDAS, 2011) além de que o cristianismo ensinava que os males do corpo só poderiam ser curados com a intervenção divina (TREVISAN, 2011).

Durante os 400 anos seguintes, os europeus evitaram os banhos e a água era somente usada para matar a sede. Lavar o corpo por completo era considerado um sacrilégio e o banho era associado a práticas lascivas. Mãos, rosto e partes íntimas eram limpos com pastas ou com perfumes, e as práticas de higiene eram mínimas, o que muito contribuiu para o crescimento do uso da maquiagem e dos perfumes (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

O padrão de beleza da época privilegiava a palidez, e as mulheres espalhavam compostos de arsênico e chumbo sobre a face para clareá-la. Em torno do ano 1300, na Inglaterra, cabelos tingidos de vermelho entram na moda. (TREVISAN, 2011).

1.1.2. OS COSMÉTICOS NA ERA MODERNA E NA IDADE CONTEMPORÂNEA

Itália e França avançam como grandes centros produtores de cosméticos. O arsênico passa a ser empregado como pó facial em substituição ao chumbo. No século XVI as mulheres europeias tentam clarear a pele usando uma grande variedade de produtos, incluindo tinta branca à base de chumbo. A Rainha Elizabeth I, da Inglaterra, que usava tinta branca com chumbo no rosto, popularizou o estilo chamado Máscara da Juventude (TREVISAN, 2011, grifo do autor).

Cabelos louros ganharam popularidade na idade moderna porque eram considerados angelicais. Os cabelos eram clareados com uma mistura de enxofre negro, alume e mel e deixados ao sol. (TREVISAN, 2011). Porém ainda não existiam os cuidados com higiene nessa época.

O reconhecimento do benefício da higiene pessoal cresceu ao longo do século XIX na idade contemporânea. Donas de casa dessa época fabricavam cosméticos em suas próprias residências utilizando limonadas, leite, água de rosas, creme de pepino etc. (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

O principal marco das preparações de bases para cremes no século XIX incluem a introdução da lanolina purificada por Liebreich e da vaselina por Cheseborough em 1870 (TREVISAN, 2011). Em 1878, foi lançado o primeiro sabonete, pela empresa Procter & Gamble (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

1.1.3. SÉCULOS XX E XXI

No século 20, a indústria de cosméticos cresceu muito. Em 1910, Helena Rubinstein abriu em Londres o primeiro salão de beleza do mundo (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

Em 1921, pela primeira vez o batom é embalado em um tubo e vendido em cartucho para as consumidoras. Entre as inovações da indústria de cosméticos, destacam-se: os desodorantes em tubos, os produtos químicos para ondulação dos cabelos, os xampus sem

sabão, os laquês em aerossol, as tinturas de cabelo pouco tóxicas e a pasta de dentes com flúor (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

Nos anos 50, políticas de incentivo trouxeram para o Brasil empresas multinacionais gigantescas, como a americana Avon e a francesa L'Oréal. Essas empresas lançaram novidades como à venda direta e produtos para o público masculino. A maquiagem básica, que se compunha de pó-de-arroz e batom, foi se diversificando e se sofisticando, passando a existir mais cores nos cosméticos (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

No fim dos anos 90, o tempo entre a aplicação do cosmético e o aparecimento do efeito prometido na bula diminui de 30 dias para menos de 24 horas. Surgem também os cosméticos multifuncionais, como batons com protetor solar e hidratante antienvhecimento (GALEMBECK; CSORDAS, 2011), assim como autobronzeadores e produtos para celulite. Uma das maiores revoluções do século XX data de 1995, quando a nanotecnologia entra pela primeira vez na fórmula dos cosméticos (TREVISAN, 2011).

Outra característica dos anos 90 foi o fortalecimento de linhas de produtos feitos com ingredientes naturais. Ingredientes amazônicos, como a castanha do para, guaraná e andiroba, ganham espaço na preferência dos consumidores em produtos como cremes, xampus e perfumaria (TREVISAN, 2011).

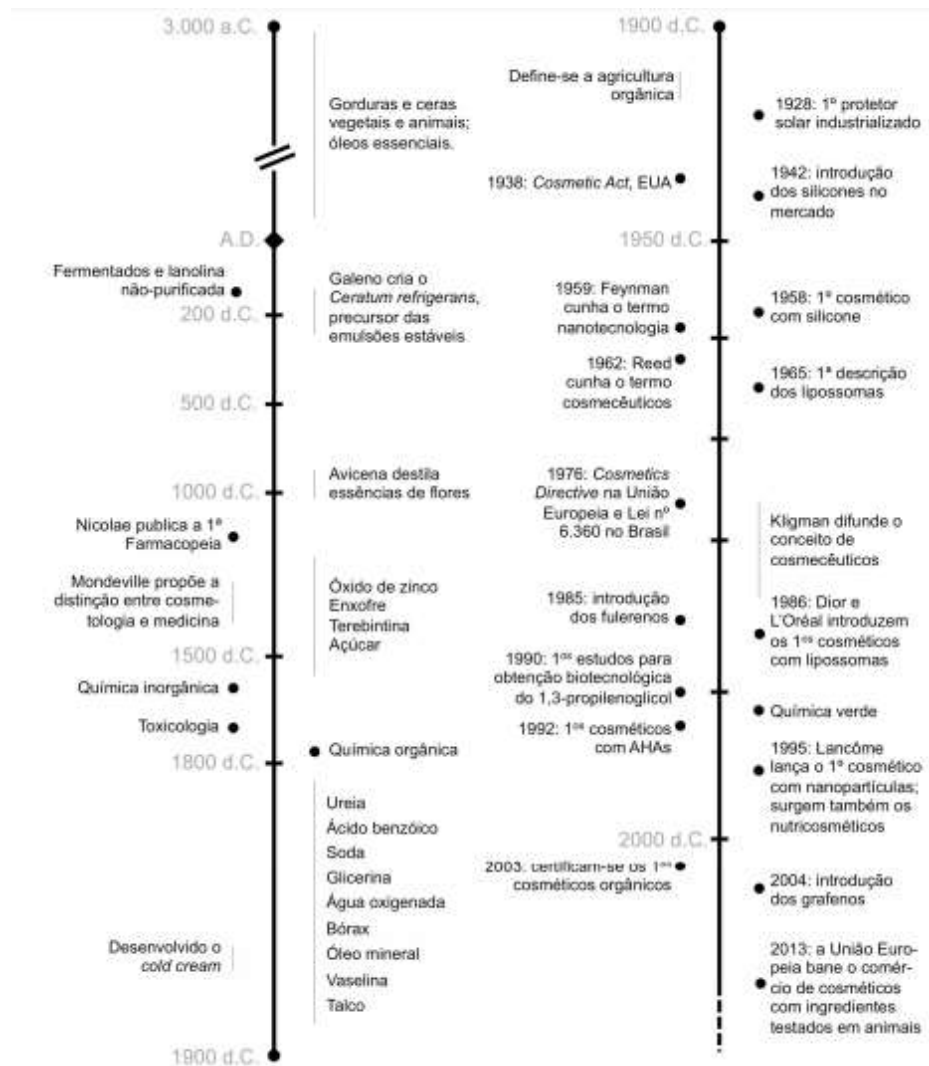
O que marca o século XXI é o envelhecimento da população, fazendo com que haja uma tendência de as pessoas quererem parecer cada vez mais jovem. Neste início do século 21, os alfa-hidroxiácidos, utilizados em cremes para renovar a pele, começam a ser substituídos por enzimas, mais eficazes (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

Os nano cosméticos entram no século XXI já como um setor específico da indústria química juntamente com os produtos de higiene pessoal e perfumaria. Os nano cosméticos têm várias vantagens sobre os cosméticos convencionais, como melhor penetração nas camadas mais internas da pele onde os ativos são mais necessários, e uma distribuição mais homogênea das substâncias (TREVISAN, 2011).

No momento atual, as pesquisas avançam na direção da manipulação genética para melhorar a estética (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

Na Figura 1 é mostrada a evolução tecnológica dos cosméticos, desde os tempos mais remotos.

Figura 1 - A evolução tecnológica dos cosméticos



Fonte: Adaptado de Souza (2015, p.297).

1.2. O CABELO E SUA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO

A palavra “tricologia” é originado do grego Thricos (cabelos) e Logos (estudo). Trata-se de uma parte da ciência que tem por finalidade o estudo dos cabelos: seus aspectos, problemas dos fios e couro cabeludo e soluções para melhorar tais problemas através de melhorias e evoluções tecnológicas em produtos cosméticos capilares, contribuindo com a estética e qualidade de vida das pessoas. As novas tecnologias que estabelecem propostas de mudanças de imagens por meio de químicas capilares são atualmente os tópicos mais estudados pelos principais centros de pesquisa (SOUZA; JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 33).

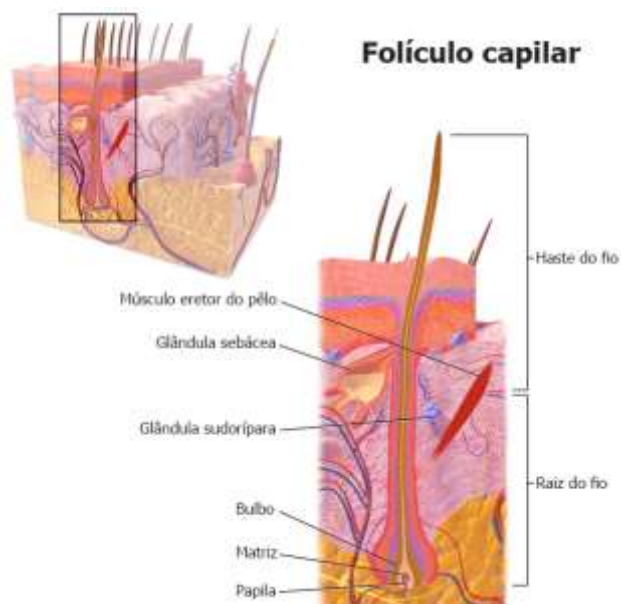
1.2.1. CABELO E COURO CABELUDO

O couro cabeludo (Figura 2) é pele composta de poros com folículos pilosos, onde são evidenciadas as glândulas sebáceas responsáveis pela produção da oleosidade capilar, as papilas dérmicas que são ligadas as artérias, veias e receptores de hormônios e o bulbo piloso (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 34).

Uma pessoa adulta possui cerca de 1500.000 fios de cabelo no couro cabeludo, que crescem de 1,0 a 1,5 cm por mês, em média. Divergem dos pelos do corpo devido à grande concentração por área de pele que ocupa, além de seu crescimento. O cabelo é um aliado estético, mas também tem por função o isolamento térmico, protegendo a cabeça das radiações solares (SOUZA; JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 33).

Os cabelos crescem a partir de cavidades do couro cabeludo, chamadas de folículos, que se estendem da derme para a epiderme e para a superfície da pele. Suas subestruturas são formadas internamente e sofrem alterações biológicas até que o fio saia do couro cabeludo (PINHEIRO et. al., 2013).

Figura 2 - Estrutura do couro cabeludo



Fonte: Mauro (2018).

1.2.1.1. *Bulbo piloso*

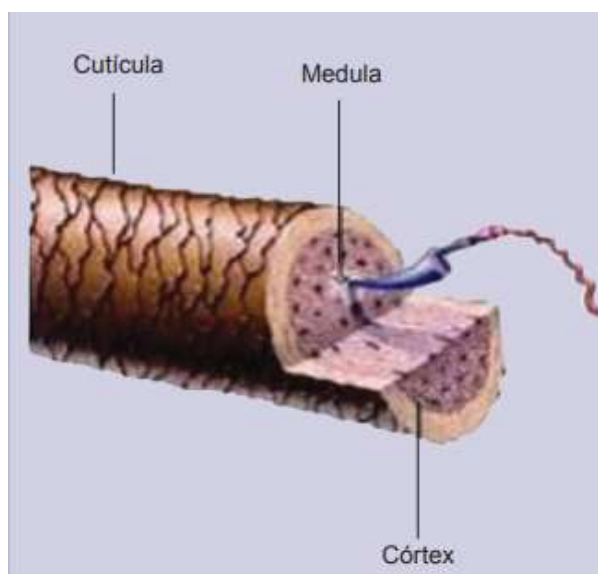
Composto por diversas camadas, o bulbo piloso inicia-se junto ao tecido adiposo subcutâneo, com a papilar dérmica que irriga os fios com sangue formando a medula capilar

que se expande iniciando a formação de uma primeira camada protetora de células mortas, conhecida como córtex e preenchendo o bulbo piloso até a formação da camada mais externa da raiz, que após sair de dentro da derme será conhecida como cutícula (SOUZA; JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 34).

1.2.2. ESTRUTURA DO FIO DE CABELO

O fio de cabelo possui a mesma estrutura de todos os pelos do corpo humano, porém tem suas particularidades. A haste do cabelo é a parte do fio que emerge do couro cabeludo. Podendo ser dividido em três partes: cutícula, córtex e medula (Figura 3).

Figura 3 - Estrutura do fio de cabelo



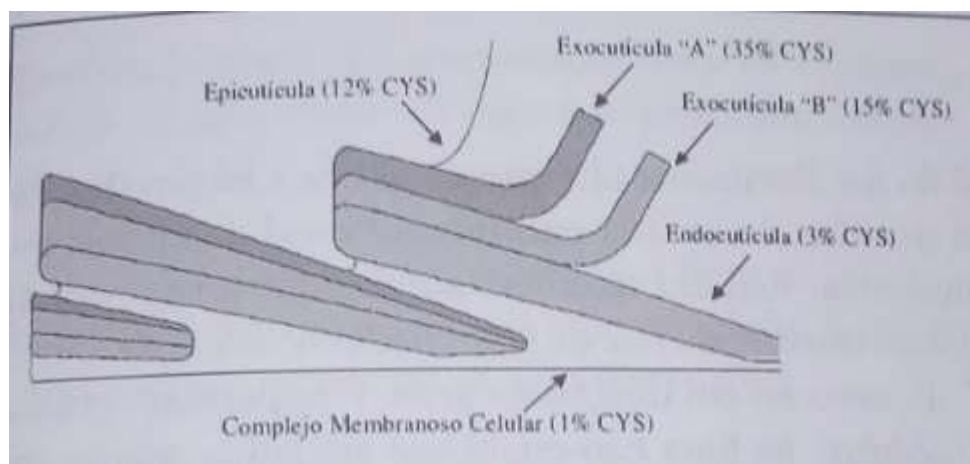
Fonte: Amiralian e Fernandes (2018).

1.2.2.1. *Cutícula*

Parte externa do fio de cabelo que representa cerca de 10% em massa da fibra capilar. Possui de 6 a 10 camadas que, sobrepostas, formam uma barreira protetora dos fios contra processos agressivos químicos e físicos, protegendo a estrutura do córtex (PINHEIRO et. al, 2013). Cada camada de cutícula é composta por subcamadas com concentração de aminoácido cistina bastante específicas, identificadas como; epicutícula, exocutícula e endocutícula, (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 35) conforme indicado na Figura 4. Entre as

células corticais e entre elas e as células cuticulares, existe o complexo da membrana celular, que é uma substância cimentante, com propriedades adesivas, que apesar de ser facilmente atacada por enzimas, é resistente a álcalis e a agentes redutores (PINHEIRO et. al, 2013).

Figura 4 - Classificação das camadas cuticulares e suas concentrações de aminoácido cistina com ligações bissulfídicas/dissulfuradas. Onde CYS = cistina.



Fonte: Souza; Costa Junior; Bedin (2015).

1.2.2.2. *Córtex*

Região que possui cerca de 88 % de massa da fibra capilar, e é responsável pelas propriedades mecânicas da fibra. É formado basicamente por queratina cristalina inserida em uma matriz de queratina amorfa. Cada célula cortical é formada por macrofibrilas (200 nm de diâmetro) alinhadas no sentido longitudinal do fio, que, por sua vez, são compostas por microfibrilas (0,8 nm de diâmetro) unidas pela matriz intercelular e formadas por queratina amorfa com um grande número de reticulações por pontes de enxofre (PINHEIRO et. al, 2013). Segundo Souza, Costa Júnior e Bedin (2015, p. 35), é nesta região intermediária que permite que se façam transformações dos fios de cabelo. No córtex podemos encontrar as seguintes ligações químicas:

- Ligação salina: no simples ato de molhar o cabelo ela é neutralizada e a extensão do fio aumenta.
- Ligação de hidrogênio: a deformação acontece quando transformamos temporariamente o cabelo, por exemplo, usando a chapinha.

- Ponte de Dissulfeto: pode ser rompida através de ações químicas específicas como: reações impostas por alisantes capilares redutores de volume, e também por mecanismos de descoloração dos cabelos.

Ainda segundo Souza, Costa Júnior e Bedin (2015, p. 36), o córtex representa o coração do fio capilar. O grau de resistência, elasticidades e a cor do pelo dependem de sua estrutura. O diâmetro do córtex é determinado em função do número de células presentes no bulbo que podem se multiplicar. A fibra do pelo possui de 2 a 3 tipos de células do córtex que são:

- Ortho córtex: tem baixa quantidade de enxofre (menos de 3%). Formado por baixa concentração proteica por aglomeração de queratinas amorfas.
- Para córtex: tem uma maior quantidade de enxofre (cerca de 5%). Formado por alta concentração proteica por aglomeração de queratinas cristalinas.
- Meso córtex: possui grande quantidade do aminoácido cistina. Esta porção do córtex concentra o maior percentual de aminoácidos cistina da estrutura interna do fio embora seja representada por uma suave faixa de contato entre a última camada de cutícula e a primeira camada do córtex. Uma importante interface entre a estrutura externa e a interna.

As conexões das camadas cuticulares com as camadas corticais formam a resistência mecânica dos fios que se distribui de fora para dentro. Entre as estruturas cuticulares assim como entre as macrofibrilas é possível encontrar o cimento intercelular, tecnicamente conhecido como 18-MEA (ácido 18-Metil Eicosanoico), o mais importante lipídio da estrutura capilar (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 36).

Todo processo químico tende a remover a parte importante desse lipídio, largamente concentrado nas camadas de cutícula e por isso cabelos quimicamente processados tendem a ficar ressecados (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 36).

1.2.2.3. *Medula*

É a parte central do fio raramente ultrapassa a derme e há fios de cabelos que não possuem medula, sem modificações em sua estrutura (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 36). Segundo Pinheiro et al (2013), esse componente é o menos estudado, pois se acredita que sua influência nas propriedades do cabelo é mínima. O canal da medula pode estar vazio ou preenchido com queratina. Estudos recentes apontam pesquisas para uma associação da medula com o primeiro instante da fase de germinação do fio onde a mesma serviria como

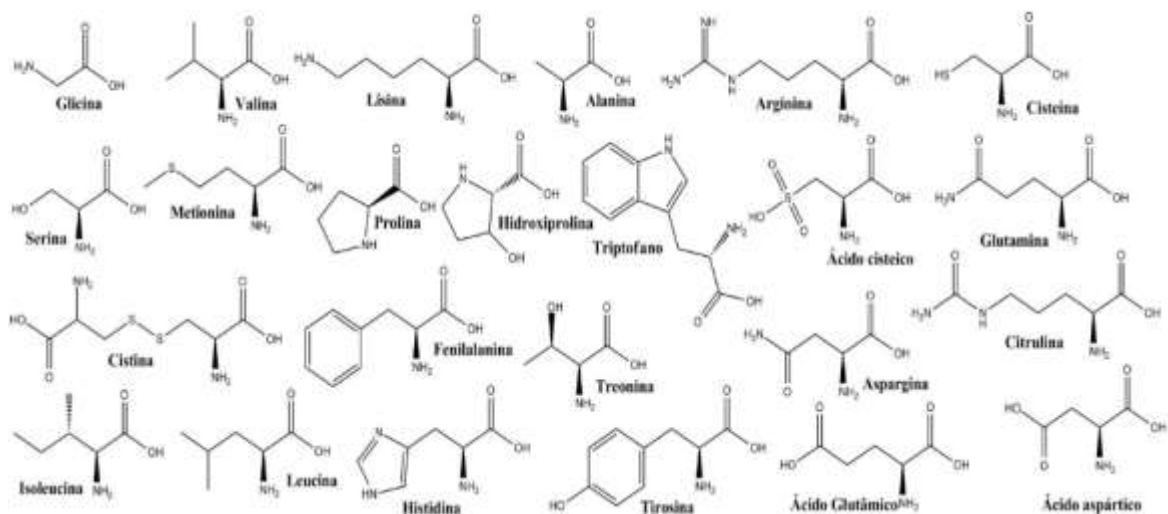
um “direcionador” do novo fio em direção ao poro (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 36).

É importante ressaltar que a presença ou não do “canal medular” na fibra não estabelece nenhuma relação com o potencial de resistência mecânica dos cabelos embora haja estudos importantes que classificam maior potencial de absorvância e reflectância de luz pelos cabelos que possuem. É fato que os cabelos que possuem medula podem exibir melhor brilho natural da fibra capilar (SOUZA; JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 36).

1.2.3. COMPOSIÇÃO DO FIO DE CABELO

O cabelo é composto basicamente de queratina, uma proteína caracterizada pelo alto teor de enxofre derivado da cistina. Essa proteína forma uma rede de ligações cruzadas através de ponte de dissulfídicas, o que confere ao cabelo certa resistência mecânica e química. Sendo assim, muitas estruturas morfológicas dos cabelos têm características físicas e químicas variadas por causa do conteúdo de pontes de enxofre. Quimicamente, cerca de 80% me massa, do cabelo têm consiste em queratina. Os outros 20% são componentes minoritários denominados não queratinizados. Cerca de vinte aminoácidos que compõe as proteínas (PINHEIRO et. al., 2013, p. 34). Na Figura 5, é apresentada a análise dos aminoácidos presentes nos cabelos (HALAL, 2015).

Figura 5 - Aminoácidos que compõe as proteínas



Fonte: Halal, 2015.

Não há diferença significativa entre a composição de aminoácidos presentes na fibra

capilar das diferentes etnias. O que diferencia é a concentração de certos aminoácidos na microestrutura da fibra capilar. Nos cabelos orientais, por exemplo, é encontrado maior teor de cistina nos microfilamentos enquanto que nos afrodescendentes é encontrado maior teor de cistina na matriz cortical e isso influencia nas propriedades mecânicas dos cabelos, ou seja, os cabelos orientais possuem maior resistência à tração do que os cabelos de afrodescendentes.

A fibra capilar é formada com a queratinização de células epiteliais que estão distribuídas em quatro unidades estruturais principais: Cutícula, Córtex, Cimento Intercelular e a medula.

1.2.4. OLEOSIDADE NATURAL E O PH DO CABELO

A oleosidade é camada de óleos eliminados pelas glândulas sebáceas, que somada a transpiração do corpo humano forma a camada hidrolipídica que protege a pele e cabelos. Todos os seres humanos produzem oleosidade natural, porém devido a diferenças hormonais esta é mais intensa nos homens que nas mulheres (SOUZA; JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 36). A remoção excessiva da oleosidade natural pode prejudicar a saúde dos fios, sendo aconselhado um equilíbrio, respeitando a natureza do cabelo, visto que um cabelo seco necessita de menos lavagens do que um cabelo oleoso.

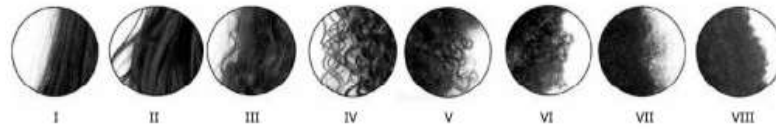
Essa camada hidrolipídica que protege o cabelo, a pele e unha tem pH levemente ácido, um valor compreendido entre 4,2 e 5,8, sendo composto basicamente de ácidos graxos de cadeia $C_{30}H_{50}$. Dessa forma, todos os produtos que entram em contato com o corpo humano devem ter pH próximos ao do cabelo, pele e unha ou levemente ácidos (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 36). O uso de produtos muito ácidos ou muito alcalinos leva à abertura das cutículas ocasionando a exposição do córtex o que prejudica a estética do fio. O uso de produtos com pH adequados mantém o estado normal dessas cutículas, preservando a saúde dos fios.

1.2.5. CLASSIFICAÇÃO DOS CABELOS

Os cabelos podem ser classificados fisicamente, sendo eles: liso ondulado, cacheado ou crespo. A forma dos fios (Figura 6) influencia na distribuição da camada hidrolipídica, a

tensão superficial faz com que o fluido percorra parte do fio auxiliando em sua manutenção e evitando seu ressecamento.

Figura 6 - Diversas formas de cabelo

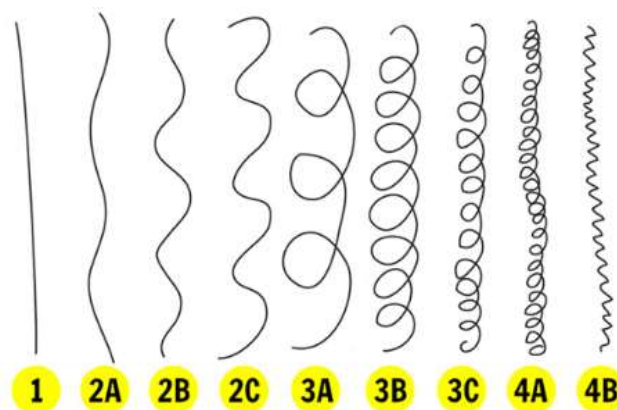


Fonte: Loussouarn et al (2007) apud Cruz et al (2016, p. 9).

Porém, dependendo da forma física do fio de cabelo existe uma distribuição diferenciada da tensão reduzindo a distância percorrida por esta. Quanto mais liso for o fio, mais cilíndrico será e maior a sua área de distribuição. Quanto mais encaracolado, mais elíptico, com rompimento da tensão superficial do fluido nas pontas mais salientes da elipse, reduzindo a área percorrida sobre o fio de cabelo. (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 37). A variação na curvatura do cabelo é a característica mais distinta do cabelo humano. Estudos indicaram que as diferenças na ondulação do cabelo surgem do bulbo (MKENTANE et al., 2017), abaixo está representado às diversas formas do cabelo.

Na Figura 7 são mostrados os diversos tipos de cabelo

Figura 7 - Diversos tipos de cabelo



Fonte: Pataua Brasil (2015).

O cabelo tipo 1 é o liso, o tipo 2 representa os ondulados, o tipo 3 os cacheados e o tipo 4 os afros, do tipo 2 ao 4 podem variar entre A, B e C.

De acordo com Souza, Costa Júnior e Bedin (2015, p. 37), os cabelos também podem ser classificados quanto o conteúdo graxo em: Oleosos, Normais e Secos.

- **CABELOS OLEOSOS:** São os mais comuns. Quanto mais finos os fios, maior o efeito capilar sobre a oleosidade natural e mais esta percorre o fio de cabelo. Normalmente a pessoa que tem este tipo de cabelo quer lavá-los diariamente.
- **CABELOS NORMAIS:** em geral são cabelos de formas onduladas, onde o pequeno achatamento da forma elíptica do fio tem pouca interferência na ação da camada oleosa.
- **CABELOS SECOS:** em sua grande maioria são cabelos cacheados. Tem a estrutura elíptica acentuada que quebra a tensão superficial da oleosidade natural e impede que esta percorra os fios de cabelo. Estes podem ser divididos em:
 - a) **Frisados:** com uma pequena área de cabelos lisos próximos ao couro cabeludo e frisos pequenos que dão muito volume aos fios.
 - b) **Anelados:** Com uma pequena área de cabelos lisos próximos ao couro cabeludo e formação de anéis grandes no comprimento dos fios.
 - c) **Cacheados:** Com uma pequena área de cabelos lisa próxima ao couro cabeludo e formação de anéis pequenos no comprimento dos fios.

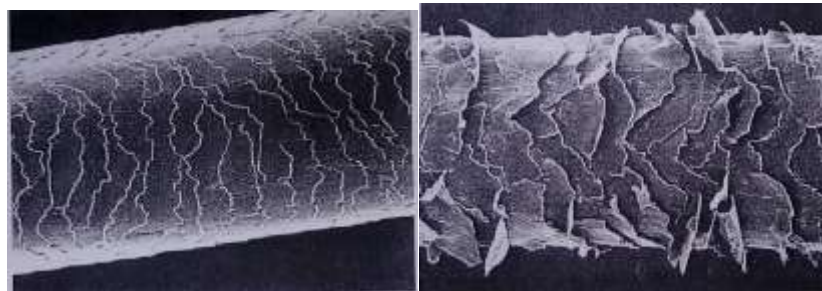
1.2.6. COMO O CABELO SE TORNA SENSORIALMENTE COMPROMETIDO

O ato de lavar os cabelos com xampu é utilizado de forma a se retirar sujeira e oleosidade da superfície capilar, porém a deposição de agentes aniônicos derivados dos tensoativos do xampu levantam as escamas do cabelo (Figura 8) e este absorve água 30% do seu peso. Essas cargas aniônicas sofrem repulsão, promovendo o embaraçamento dos fios, deixando os fios sensorialmente comprometidos. Contudo, os condicionadores contêm tensoativos e polímeros catiônicos que se depositam nos cabelos adsorvendo os sítios aniônicos, neutralizando as cargas e evitando a adesão entre os fios de cabelo úmidos, alinhando as escamas, conferindo maleabilidade, brilho e maciez aos cabelos. Por esse motivo, os condicionadores são usados após o xampu. O não condicionamento dos fios pode gerar sensação desagradável ao tato.

O ato de escovar, pentear ou manusear os cabelos secos ou molhados causam danos à cutícula gradualmente, de forma que levam a ruptura e desprendimento das camadas mais externas, causando as chamadas pontas duplas (ROBBINS, 1994 apud SCANAVES, 2001).

A escovação, o penteado a quente e os demais hábitos de cuidado dos cabelos, podem ter, cada um, sua própria e longa lista de agressões (EVENS, 2018).

Figura 8 - Comparação entre fio de cabelo: (a) cutícula saudável e (b) cutícula arrepiada



FONTE: Adaptado de Evens (2018).

1.2.7. O BRILHO DO CABELO

Outra importante característica estética do cabelo é o brilho. O tipo de medição mais usada é a do brilho especular, que é a reflexão especular da luz emitida por uma amostra em relação a um padrão. Alguns cosméticos proporcionam uma sensação visual de aumento de brilho no cabelo (SCANAZES, 2001). As cutículas possuem certa rugosidade e estas podem ser aumentadas com a danos às cutículas ou diminuída com o uso de cosméticos (SAUREMANN et al, 1988 apud SCANAZES, 2001).

CAPÍTULO II – XAMPU, CONDICIONADOR E SEUS COMPONENTES

2. XAMPU E CONDICIONADOR E SUAS FUNÇÕES

O cabelo e couro cabeludo acumulam várias impurezas, seja pela oleosidade das glândulas sebáceas, resíduos de cosméticos ou poluição do meio ambiente e cabelos sujos perdem brilho, tornam-se rebeldes e com odor desagradável (CORRÊA, 2012, p. 197). Para a remoção dessas impurezas, o homem criou o xampu, que tinha como função inicial apenas a limpeza dos fios, sendo posteriormente adicionado substâncias com finalidade de tratamento, evitando o ressecamento, melhorando maciez, brilho e redução de frizz (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

A palavra xampu data de 1877, derivada da palavra Hindi (idioma Shamahn), que significa amassar, apertar, fazer massagem. Os primeiros cabelereiros ingleses aqueciam sabão com água e bicarbonato de sódio, adicionando especiarias para perfumar e dar saúde aos fios (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 41).

Sabão e xampu eram produtos similares, ambos eram substâncias de emulsão tensoativas, um tipo de detergente. A formulação do xampu foi sendo modificada, tornando-se específica para a limpeza dos fios e não mais um produto para o corpo. Diversos tipos de xampus foram criados e atualmente se usa principalmente substância sintética para sua elaboração (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015, p. 41), assim como existem diversas formulações para as mais variadas necessidades do cabelo. De forma geral, os xampus devem ter as seguintes características:

- Detergência de forma equilibrada para que se cumpra a função de limpeza;
- Espuma para aceitação do consumidor, visto que não existe qualquer relação entre limpeza e espuma;
- Viscosidade adequada, evitando que o produto escorra por entre os dedos;
- Estabilidade em pH ácido, aproximadamente 6 para que não seja comprometida a estabilidade físico-química do(s) detergente(s);
- Solubilidade em água, visto que os detergentes e os demais componentes de um xampu, com exceção daqueles específicos para deposição, devem ser solúveis em água;
- Deve ser facilmente enxaguado e não deixar resíduo pegajoso;

- Oferecer melhor penteabilidade e maleabilidade para os fios;
- Devolver brilho aos cabelos;
- Coloração atraente e odor agradável;

Os condicionadores são emulsões catiônicas formadas por tensoativos, agentes de estabilização, álcoois graxos, emolientes, fragrância e conservantes que conferem aos cabelos maciez, restauração, brilho, hidratação, diminuição do frizz, definição de cachos, entre outros atributos (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

O condicionador é aplicado após o uso do xampu para melhorar a textura e o aspecto do cabelo, pois após a utilização do xampu, os fios ficam eletrostaticamente carregados devido à repulsão entre as moléculas carregadas negativamente e se repelem, causando embaraço e aspecto áspero e arrepiado, tornando assim necessário o uso do condicionador, pois possuem tensoativos catiônicos com carga positiva “neutralizando” a carga negativa dos fios, formando uma camada uniforme com forte atração pela água. Os fios então se tornam mais fáceis de pentear devido à afinidade do condicionador com a queratina do cabelo (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

Atualmente existem diversos tipos de produtos com características condicionantes como: condicionadores com ou sem enxague, creme de pentear, spray desembaraçante, máscaras de hidratação, *leave-in* etc.

O Brasil apresenta uma participação relevante no segmento de cuidados com os cabelos, tendo ocupado a 19ª posição entre os maiores exportadores em 2013 (SOUZA, 2015).

2.1.COMONENTES DOS XAMPUS E CONDICIONADORES

Com crescimento da indústria cosmética e o surgimento de diversas matérias primas com vários sinônimos, tornou-se necessário à unificação desses termos para minimizar os erros cometidos na interpretação das leituras da composição de uma dada fórmula. Para atender a essa necessidade, a Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association - CTFA implementou uma nomenclatura própria para identificar esses diversos materiais de aplicação cosmética, que recebeu o nome de International Nomenclature Cosmetic Ingredient name - INCI name. A lista possui mais de 9000 itens e tornou-se uma importante ferramenta para o formulador (CORRÊA, 2012).

2.1.1. VEÍCULOS OU EXCIPIENTE

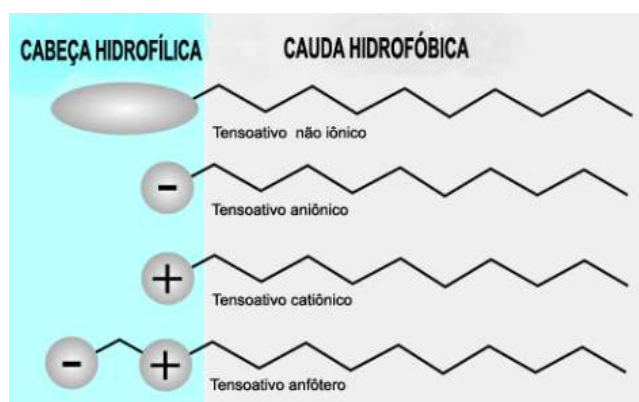
Normalmente é utilizada a água purificada para a formulação de xampu e condicionador.

2.1.2. TENSOATIVOS

São substâncias que possuem em sua estrutura molecular grupos hidrofílicos e lipofílicos e devido a essa condição, os tensoativos conseguem reduzir a tensão superficial da água. A porção polar é solúvel em água e a apolar é insolúvel em água, e essa característica permite que o xampu tenha a capacidade de eliminar resíduos graxos, suor, poeira e outras sujidades dos fios de cabelo (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

Os tensoativos (Figura 9) são classificados em: aniônicos, catiônicos, anfotéricos e não iônicos. Para a formulação do xampu, são utilizados tensoativos aniônicos, anfotéricos e os não iônicos, para melhor limpeza dos fios, enquanto para a formulação do condicionador são utilizados os catiônicos, pois ele é adsorvido pela superfície dos fios, garantindo a repulsão eletrostática entre eles, o que gera a sensação de maciez do cabelo (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

Figura 9 - Representação visual dos tensoativos



FONTE: Google (2018).

2.1.2.1. Tensoativos aniônicos

Apresentam grupos polares que possuem carga negativa em sua porção hidrofílica quando estão em solução aquosa. Possuem alto poder de detergência e é aconselhável seu uso em conjunto com outros tensoativos (anfóteros ou não iônicos) para tornar o produto mais suave. Os mais utilizados são: laurel sulfato de sódio, laurel éter sulfato de sódio, laurel éter sulfato de trietanolamina e laurel éter sulfossuccinato de sódio (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

2.1.2.2. *Tensoativos anfóteros*

Possuem grupamentos positivo e negativo na mesma molécula e suas propriedades de solubilidade, espumação e detergência são dependentes do pH do meio e ao comprimento da cadeia que os constitui. Os mais utilizados são as betaínas (cocoamidopropyl Betaine, capryl/capramidopropyl Betaine, Rucunoleamidopropyl Betaine) (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018), os anfoacetatos (Sodium Cocoamphoacetate, Disodium Cocoamphodiacetate) e os propionatos (Sodium Cocoamphopropionate).

2.1.2.3. *Tensoativos iônicos*

Apresentam grupos hidrofílicos sem cargas ligados à cadeia graxa, possui baixo poder de detergência e espuma, assim como causa menor irritabilidade na pele e nos olhos e é compatível com a maioria das matérias primas cosméticas. Exemplos de tensoativos iônicos são as alcanolamidas de ácidos graxos que auxilia também como espessante, aumentando a viscosidade dos produtos e os alquilpoliglicosídeos que são derivados de milho (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

2.1.2.4. *Tensoativos catiônicos*

Apresentam grupos hidrofílicos com carga positiva. No condicionador, confere estabilidade à emulsão, pois agem como emulsionantes, e proporcionam condicionamento e desembaraço aos fios, pois sua estrutura catiônica faz com que sejam facilmente adsorvidos pela fibra, reduzindo a porosidade ou formando um filme de proteção, o que aumenta a

resistência e a elasticidades, conferindo maciez e excelente condicionamento aos fios. Os mais utilizados em condicionadores capilares são os sais de quaternário de amônio, como cloreto de cetrimônio, cloreto de berrentrimônio, o metossulfato de berrentrimônio, a estearamidopropil dimetilamina e, mais recentemente, o éster guar (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

2.1.3. AGENTES QUELANTES OU SEQUESTRANTES

São muito utilizados nos produtos cosméticos para evitar problemas de estabilidade, como mudança de cor, de cheiro e de aparência. Sua principal função é reter metais e sais indesejados. Os principais representantes dessa classe são o EDTA dissódico que é utilizado em formulações com pH mais ácido e o EDTA tetrassódico que é usado com formulações com pH mais básico (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

2.1.4. REGULADORES DE VISCOSIDADE OU ESPESANTES

Tem como função aumentar a consistência da formulação, impactando em sua estabilidade, no seu sensorial e na sua aparência. Para os condicionadores, eles podem ser de fase aquosa (hidroxietilcelulose, e os derivados de amido), insolúveis na fase oleosa ou de fase oleosa (Álcoois graxos, ésteres graxos e as ceras naturais e sintéticas), insolúveis na fase aquosa. Para xampus, são classificados em orgânicos (hidratos de carbono e ésteres poliglicólicos de ácidos graxos) e inorgânicos (Cloreto de sódio, cloreto de magnésio e fosfato de sódio ou de amônio) (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018). Vale salientar que o sal não causa nenhum tipo de dano ao fio, diferente do que é divulgado, pois o mesmo não adere à cutícula, sendo “arrastado” junto com a água durante a lavagem.

2.1.5. REGULADORES DE pH

São substâncias utilizadas para ajustar o grau de acidez ou alcalinidade do produto. São classificados como neutralizantes, alcalinizantes, acidulantes e tampões. Em geral, os produtos para cabelo possuem o caráter levemente ácido (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018; SOUZA; JUNIOR; BEDIN, 2015). Para o xampu é aceitável um pH entre 5,5 e 7,0. Já para o condicionador é aceitável um pH entre 3,5-5,0.

Entre os ácidos mais utilizados estão o ácido cítrico ou láctico e entre os alcalinizantes estão os hidróxidos de sódio, de potássio ou de amônio como bases inorgânicas e as alcanolaminas e o aminometil propano como bases orgânicas (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

2.1.6. AGENTES UMECTANTES

São substâncias higroscópicas que possuem a propriedade de absorver vapor d'água da umidade do ar até alcançar certo grau de diluição que depende do caráter do umectante utilizado e da umidade relativa do ar. Os umectantes são colocados às emulsões cosméticas com o objetivo de reduzir o ressecamento superficial do produto pelo contato com o ar (CORRÊA, 2012, p.62). Da mesma forma nos cabelos, os umectantes formam um filme no cabelo, retendo a água nos fios, reduzindo a carga estática devido ao condicionamento dos fios e melhorando a penteabilidade.

Os principais umectantes utilizados são: a glicerina, os poliglicóis, os sacarídeos e os polissacarídeos, os extratos vegetais, entre outros (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

2.1.7. AGENTES DE CONDICIONAMENTO E FORMADORES DE FIO

Podem ser citados os poliquatérnios e a goma guar quaternizada e os polímeros naturais catiônicos, que conferem desembaraço e condicionamento aos fios. Outros formadores de filme e condicionamento são os silicones, que formam uma película protetora sobre os fios, fornecendo brilho, proteção térmica e controle de frizz (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

2.1.8. AGENTE PEROLIZANTES OU OPACIFICANTES

São bases peroladas constituídas de tensoativos que proporcionam brilho perolado aos xampus (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018). Também auxiliam no aumento da viscosidade e tornar o xampu mais hidratante, além de facilitar a dispersão de materiais ativos ou outros materiais que deixe o produto turvo, melhorando seu aspecto. São lipofílicos e geralmente tem um valor de Equilíbrio Hidrofílico Lipofílico - HLB - de 3 a 5. Sem um emulsificante auxiliar eles podem causar instabilidade na formulação do xampu (SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN,

2015, p. 45). O HLB possui uma escala que varia de 1 a 50 e quanto maior seu valor, mais hidrofílica será essa substância, em controvérsia, quanto menor, mais lipofílico ela será.

Segundo Souza, Costa Junior e Bedin (2015), os principais agentes perolizantes utilizados são: Monoestearato de Etilenoglicol e o Diestearato de Etilenoglicol

2.1.9. CONSERVANTES

Os conservantes são regulamentados pela RDC nº 29, de 01/06/2012, da Anvisa (p. 1-10), a qual estabelece a lista dos ingredientes de uso permitido, sua máxima concentração autorizada e as limitações de uso. A escolha do conservante é fundamental para a vida útil do produto, além de estar dentro das limitações da legislação deve ter amplo espectro de atuação, estável em ampla faixa de pH, ser compatível com as matérias primas, inativar os micro-organismos com rapidez, ser de uso seguro e ter custo acessível. (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018; SOUZA; COSTA JUNIOR; BEDIN, 2015).

Nas formulações cosméticas os mais utilizados são: DMDM Hidantoína, as Isotiazolinonas, o Fenoxietanol e a família dos Parabenos (metilparabeno, etilparabeno, propilparabeno, butilparabeno e o isobutilparabeno), dentre outros.

2.1.10. FRAGRÂNCIAS

São matérias-primas com funções organolépticas, fornecendo aroma ao produto final. Seu desempenho e sua estabilidade são muito importantes para a obtenção de um produto equilibrado, e isso depende das matérias-primas que fazem parte de sua composição (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018).

2.1.11. EMOLIENTE

São substâncias que conferem espalhamento, lubrificação e hidratação ao cabelo, melhorando sua aparência e também atuam como espessantes nas formulações. Alguns exemplos de emolientes são: hidrocarbonetos de triglicérides, álcool graxos, ésteres de álcool graxos (óleos vegetais, manteiga de karité, lanolina, etc), e silicones.

CAPÍTULO III - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA, ANÁLISE E DISCUSSÃO

3. METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

3.1. OBTENÇÃO DA POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin* L.)

O cajá (*Spondias mombin* L.) *in natura* foi obtido através de mercado local e a sua polpa foi obtida através do equipamento denominado despoldadeira (Figura 10 e 11), no Laboratório de Alimentos/Processamento de Frutas e Hortaliças, separando a polpa da casca e do caroço, em seguida com o auxílio de uma peneira, a polpa foi manualmente peneirada de forma a se obter um a polpa (Figura 12) com menos fibras e mais homogênea.

Figura 10 – Equipamento conhecido como despoldadeira



FONTE: Dados da pesquisa (2018)

Figura 11 - Parte interna da despoldadeira



FONTE: Dados da pesquisa (2018)

Figura 12 - Polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) obtida para o estudo.



FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Os dados obtidos para a polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Massas obtidas durante o processo de obtenção da polpa

Massa inicial do cajá (<i>Spondias mombin</i> L.)(g)	4940
Massa da polpa (g)	1745
Massa de fibras (g)	1685
Massa da polpa após o peneiramento (g)	1380
Massa de fibras extraídas (g)	295

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

3.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin* L.)

As análises físico-químicas da polpa foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de alimentos/processamento de frutas e hortaliças. Foi realizada medida de pH com o auxílio do peagâmetro (Checker by Hanna), mediu-se o pH da polpa do cajá (*Spondias mombin* L.) *in natura*, obtendo-se um valor de pH de 2,47.

Para medir o brix, foi utilizado um refratômetro para açúcar (KASVI K52-032) obtendo-se um valor de 12,2°Brix.

Todas as análises realizadas abaixo foram feitas em triplicata e os resultados obtidos foram referente à média delas.

3.2.1. DETERMINAÇÃO DE UMIDADE POR AQUECIMENTO DIRETO

Fundamenta-se na evaporação da água presente na polpa, isto é, corresponde à perda em peso sofrida pelo alimento quando aquecida em condições nas quais a água é removida como também substâncias que se volatilizam nessas condições e em seguida a pesagem do resíduo não volatilizado.

Material: Cápsula de porcelana ou alumínio, espátula, dessecador com sílica gel, balança analítica (Marca CHYO, Mod. JS 110), estufa a 105°C (Marca OLIDEF, Mod. CZ) e banho-maria (Marca QUIMIS, Mod. 033424/06).

Procedimento: Foi tomado uma cápsula previamente tarada em estufa a 105°C durante uma hora. Deixou-se esfriar por 30 min em dessecador e pese. Em seguida pesou-se aproximadamente 5g da amostra na cápsula tarada. Foi aquecido em estufa a 105°C durante no mínimo três horas. Transferiu-se para o dessecador, deixou-se esfriar por 30 minutos. Pesou-se. Repetiu-se as operações de aquecimento e resfriamento.

OBS: devido à amostra ser cremosa, tivemos que, antes de secá-la em estufa, levá-la a banho-maria e deixado evaporar o excesso de água.

Cálculo:

$$\% \text{ Umidade} = \frac{P_1 - P_2}{P_1 - P_0} \times 100 \quad (2)$$

Em que,

P_1 = Peso da cápsula mais a amostra úmida

P_2 = Peso da cápsula mais a amostra seca

P_0 = Peso da cápsula

3.2.2. DETERMINAÇÃO DE RESÍDUO MINERAL FIXO (CINZAS)

Fundamenta-se na perda de peso que ocorre quando a polpa é incinerada em temperatura próxima a 525° - 570°C com destruição da matéria orgânica, sem apreciável decomposição dos constituintes do resíduo mineral ou perda por volatilização.

Material: Cadinho de porcelana, espátula, dessecador com sílica gel, balança analítica (Marca CHYO, mod JS 110), mufla a 550°C (Marca FANEM, mod.412), banho-maria (Marca QUIMIS, mod. 033424/6), chapa aquecedora e papel de filtro.

Procedimento: Foram pesados 3,0g da amostra em cadinho de porcelana tarado previamente aquecido em estufa a 105°C por uma hora, resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesou-se. Foi colocado em banho-maria por 1 hora para evaporar o excesso de água. Carbonizou-se em chapa aquecedora e incinerou-se em mufla a 550°C até que o resíduo se apresentasse branco ou cinza claro. Foi resfriado em dessecador até a temperatura ambiente e pesou-se. Repetiram-se as operações de aquecimento e resfriamento até o peso constante.

Cálculo:

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{P_2 - P_1}{P} \times 100 \quad (2)$$

Em que,

P_1 = Peso da cápsula (tara)

P_2 = Peso da cápsula mais cinzas

P = Peso da amostra

3.2.3. LIPÍDIO (MÉTODO DE BLIGH & DYER)

Este método apresenta vantagens marcantes sobre a maioria dos métodos existentes de extração e purificação de lipídios, devido à mistura em proporções corretas entre o clorofórmio-metanol-água, permitindo que todas as classes de lipídios sejam extraídas.

Material: Pirex de 250x25mm com tampa de rosca com teflon ou PVC de 70mL, agitador

rotativo para tubos (Marca PHOENIX – AP22), funil de vidro, papel de filtro quantitativo, becker de 50mL, pipeta volumétrica de 5mL, balança analítica (Marca CHYO, mod. JS 110), estufa a 105°C (Marca OLIDEF, mod. CZ) e dessecador.

Reagentes: Clorofórmio P.A., Metanol P.A., Sulfato de sódio P.A.

Solução: Solução de sulfato de sódio a 1,5% em água.

Procedimento: Dessecou-se a amostra previamente devido possuir umidade acima de 10%. Foi pesado entre 2,0 – 2,5g da amostra. Transferiu-se para o tubo de 70mL. Adicionou-se exatamente 10mL de clorofórmio mais 20mL de metanol e mais 8mL de água destilada. Agitou-se no agitador rotativo por 30 minutos. Adicionou-se exatamente 10mL de clorofórmio mais 10mL de solução de sulfato de sódio 1,5%. Agitou-se vigorosamente por 2 min. Deixou-se separar as camadas naturalmente (24h). Succionou-se a camada metanólica superior e descartou-se. Foi filtrado a camada inferior (adicionou-se 1g de sulfato de sódio) em papel filtro quantitativo (a solução ficou límpida). Mediu-se exatamente 5 mL do filtrado e transferiu para um Becker de 50 mL previamente tarado. Foi evaporado o solvente em estufa a 100°C, esfriou-se em dessecador por 40min e pesou-se.

Cálculo:

$$\%Lipídios\ Totais = \frac{P_0 - P_f \times 4}{P} \times 100 \quad (3)$$

Em que,

P_0 = Massa inicial

P_f = Massa final

P = Massa da amostra

3.2.4. PROTEÍNAS TOTAIS

Fundamenta-se na digestão ácida da polpa em presença de catalizadores, formação de

amônia, destilação desta em meio básico e titulação com solução padrão de ácido.

Material: balança analítica (Marca CHYO, mod. JS 110), espátula de aço inox, digestor elétrico comum (Marca Tecnal, mod. TE-008/25), destilador de Kjeldahl (Marca Tecnal, mod. TE-036/1), bureta de 25mL, pipeta volumétrica de 1, 5, 10 e 20mL.

Reagentes: Ácido sulfúrico concentrado, ácido bórico, vermelho de metila, verde de bromocresol, fenolftaleína, hidróxido de sódio, ácido clorídrico, papel livre de nitrogênio, dióxido de selênio, sulfato de cobre, sulfato de potássio ou sódio, álcool.

Soluções: Ácido bórico 4%, Sol. Alcoólica de vermelho de metila 0,2%, Sol. Alcoólica de fenolftaleína a 1%, Sol. De NaOH a 30 ou 40%, Sol. HCL 0,1N padronizada, mistura catalítica (0,1g de dióxido de selênio, 1,0g de sulfato de cobre, 10g de sulfato de potássio ou sódio).

Procedimentos:

Digestão: Pesou-se 0,5 a 1,0 grama da amostra em papel livre de nitrogênio (papel seda ou, manteiga). Transferiu-se, com papel, para tudo de digestão de Kjeldahl. Foi adicionado de 0,5 a 1,0 grama da mistura catalítica, mais 10 a 20 mL de ácido sulfúrico concentrado e acoplou-se ao sistema de digestão. Foi feita a digestão, a princípio lentamente e aumentando o aquecimento até que a solução ficasse incolor ou levemente azulada e o precipitado no fundo do frasco, quando houvesse, ficasse branco ou levemente cinza.

Prova em branco: Mesmo procedimento sem adição da amostra

Destilação: Foi esfriado o tubo de Kjeldahl até a temperatura ambiente. Lavou-se cuidadosamente as paredes do tubo de digestão com cerca de 5 mL de água destilada. Foi acrescentado 4 gotas de fenolftaleína. Acoplou-se o tubo ao aparelho destilador de Kjeldahl. Foi transferido 25 ou 20 mL de solução de ácido bórico a 4% com indicador misto para um erlenmeyer de 250 mL. Mergulhou-se a saída do condensador de Kjeldahl ao erlenmeyer. Adicionou-se a solução de NaOH a 30% ou 40% até conseguir pH alcalino (observe a mudança

de cor para roxo). Foi feito a destilação até recolher um volume de destilado igual à 3 vezes o volume inicial (± 60 ou 75 mL). O destilado do erlenmeyer apresentou-se uma cor verde; caso houvesse mudança de cor, foi adicionado um volume conhecido da solução de ácido bórico a 4%.

Titulação: Titulou-se a solução do erlenmeyer com HCl 0,1N padronizado, até o aparecimento da coloração rósea. Um ensaio em branco utilizando na digestão o papel de pesagem e demais reagentes, idêntico ao utilizado para a amostra, foi feito, acompanhando a análise. A contribuição do branco foi subtraída dos resultados das amostras.

Cálculos:

$$\text{Proteínas Totais em } \frac{g}{100g} = \frac{V_A - V_B \times f_a \times F \times 0,14}{P} \quad (4)$$

Em que,

P = massa da amostra.

V_A = Volume de ácido clorídrico 0,1 N padronizado gasto na titulação da amostra.

V_B = Volume de ácido clorídrico 0,1 N padronizado gasto na titulação do branco.

f_a = Fator de correção da solução de ácido clorídrico 0,1N.

F = Fator de correspondência nitrogênio – proteína. (Proteínas vegetais = 5,75)

3.2.5. AÇÚCARES REDUTORES EM GLICOSE

O método de Lane & Eynon baseia-se na redução de um volume conhecido de cobre alcalino (Fehling) a óxido cuproso. O ponto final é indicado pelo azul de metileno, que é reduzido a sua forma leuco por um pequeno excesso de açúcar redutor.

Material: Balança analítica (Marca CHYO, mod. JS 110), béquer de 100mL, pipeta graduada de 1mL, pipeta volumétrica de 5 ou 10mL, bureta de 25 ou 50mL, balão volumétrico de 250mL, erlenmeyer de 250mL, funil de vidro, papel de filtro qualitativo, papel indicador de pH.

Reagentes: Hidróxido de sódio, ácido clorídrico concentrado, acetato de zinco, ferrocianeto de

potássio, sulfato de cobre, tartarato de sódio e potássio, azul de metileno e glicose.

Soluções: Solução de hidróxido de sódio e ácido clorídrico 0,1N, acetato de zinco 1M, ferrocianeto de potássio 0,25M, azul de metileno 1%, solução de Fehling A e B.

Procedimento: Foi pesado 10 g (ou quantidade conveniente) da amostra homogeneizada. Foi transferido para um balão volumétrico de 250 mL e completou-se o volume com água destilada. Filtrou-se para frasco seco e neutralizou-se com solução de NaOH ou HCl 0,1N, usando para tanto potenciômetro ou papel de tornassol. Classificou-se a amostra com 10 mL de acetato de zinco 1,0M e em seguida foi retirado o excesso com 10 mL de ferrocianeto de potássio 0,25M e foi filtrado. Transferiu-se para uma bureta (25 ou 50 mL) o filtrado obtido, pipetou-se volumetricamente 5 ou 10mL das soluções “A” e “B” de Fehling em um erlenmeyer de 250mL, adicionando aproximadamente 40mL de água destilada e aqueceu-se até a ebulição. Mantendo a ebulição titulou-se com a amostra até o aparecimento da coloração vermelha tijolo, usando azul de metileno 1% como indicador.

Cálculo:

$$AR\% = \frac{F \times C \times 100}{P \times V} \quad (5)$$

Em que,

AR = Açúcares redutores

F = Fator do licor de Fehling (F/2 quando usar 5 mL)

C = Capacidade volumétrica do balão utilizado (250 mL)

P = Peso da amostra

V = Volume médio gasto na titulação

3.2.6. AÇÚCARES TOTAIS

Os métodos de determinação dos glicídios (não redutores e totais) baseiam-se no fato de que podem ser transformados em redutores (hidrólise ácida, alcalina) permitindo assim, a sua determinação (doseamento químico), pelo princípio da redução do cobre.

Material: Balança analítica (Marca CHYO, mod. JS 110), béquer de 100mL, pipeta graduada de 1mL, pipeta volumétrica de 5 ou 10mL, bureta de 25 ou 50mL, balão volumétrico de 200mL, erlenmeyer de 250mL, funil de vidro, papel de filtro qualitativo, potenciômetro.

Reagentes: Hidróxido de sódio, ácido clorídrico concentrado, acetato de zinco, ferrocianeto de potássio, sulfato de cobre, tartarato de sódio e potássio, azul de metileno e glicose.

Soluções: Solução de hidróxido de sódio ou ácido clorídrico 0,1N, solução de hidróxido de sódio 40%, acetato de zinco 1M, ferrocianeto de potássio 0,25M, azul de metileno 1%, solução de Fehling A e B.

Procedimento: Foi pesado 5g (ou quantidade conveniente) da amostra homogeneizada. Transferiu-se para um balão volumétrico de 200 mL e completou-se o volume com água destilada. Foi filtrado para frasco seco e neutralizado com solução de NaOH ou HCl 0,1N, usando para tanto potenciômetro ou papel de tornassol. Classificou-se a amostra com 5 mL de acetato de zinco 1,0M e em seguida foi retirado o excesso com 5 mL de ferrocianeto de potássio 0,25M e filtrou-se. Transferiu-se para um balão volumétrico de maior capacidade, o filtrado obtido, e adicionou-se 10 mL de HCl concentrado, colocou-se em banho-maria a 68-70 °C por 20 min. Depois foi resfriado rapidamente em banho de gelo. Neutralizou-se novamente com NaOH a 40% inicialmente e depois continuou-se com NaOH 0,1N. A titulação foi procedida com o licor de Fehling como descrito em açúcares redutores.

Cálculo:

$$AT\% = \frac{F \times C \times 100}{(P \times V)} \quad (6)$$

Em que,

AT = Açúcares totais

F = Fator do licor de Fehling (F/2 quando usar 5 mL)

C = Capacidade volumétrica do balão utilizado (250 mL)

P = Peso da amostra

V = Volume médio gasto na titulação

3.2.7. AÇÚCARES NÃO REDUTORES EM SACAROSE (ANR)

Cálculo:

$$\text{ANR}\% = \text{AT} - \text{AR} \quad (7)$$

Em que,

ANR = açúcares não redutores

AT = açúcares totais

AR = açúcares redutores

$$\% \text{ANR} = 0,1527$$

3.2.8. CARBOIDRATOS

Procedimento: De posse dos resultados adquiridos através de análises realizadas segundo metodologias anteriormente descritas de umidade, resíduo mineral fixo, proteína e lipídios (gordura), expressos em g/100g, efetuou-se o seguinte cálculos:

$$\% \text{Carboidrato (E)} = 100 - (A + B + C + D) \quad (8)$$

Em que,

A = % de umidade

B = % de resíduo mineral fixo

C = % de proteína

D = % de lipídios

E = Carboidratos

$$\% \text{Carboidrato (E)} = 21,0488$$

Os resultados obtidos das análises físico-químicas supracitadas são mostrados na Tabela 2:

Tabela 2 - Comparação dos resultados físico-químicos da polpa de cajá obtidos com os dados da literatura.

Parâmetros	Calculado ¹	Literatura ²
------------	------------------------	-------------------------

pH	2,47	2,53
Sólidos solúveis (expressos em °Brix a 28°C)	12,20	10,09
%Umidade	118,775	89,420
%Cinzas	0,589	0,580
%Lipídios	0,3698	0,2600
%Proteínas	1,315	0,820
%AR	6,1374	4,2500
%AT	6,29	4,54
%ANR	0,1527	0,2900
%Carboidratos	21,0488	28,3000

FONTE: ¹Dados da pesquisa, ²Adaptado de MATTIETTO (2010).

Podemos observar que o pH obtido estava próximo ao mencionado na literatura assim como a percentagem de cinzas, lipídios e °Brix. A variação dos resultados pode ser causada devido à localidade, fator genético, época da colheita e o estado de maturação dos frutos do cajá (*Spondias mombin* L.).

3.3.FORMULAÇÃO DE XAMPU CONTENDO A POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin* L.) NAS CONCENTRAÇÕES DE 0,5; 1,5; 3,0% NA FÓRMULA FINAL

O componente principal de uma formulação de xampu é a presença de um ou mais tensoativos, que são os agentes de lavagem e têm função de limpar toda a extensão dos fios e do couro cabeludo (Amiralian & Fernandes, 2018; Leonardi *et. al*, 2015, Daltin, 2011). Os xampus também contêm substâncias umectantes que possui propriedade higroscópica retendo água no fio de cabelo. Os xampus possuem agentes de condicionamento do fio para melhorar o desembaraço, agentes perolizantes, fragrâncias e conservantes (AMIRALIAN; FERNANDES, 2018; LEONARDI *et. al*, 2015). A formulação base do xampu a ser utilizada para aplicar a polpa de cajá é mostrada no Quadro 1.

Quadro 1 - Formulação do xampu contendo polpa de cajá (*Spondias mombin* L.)

Matéria-Prima	Quantidade (%)	Função
1. Água Purificada	q.s.p	Veículo/Solvente
2. Lauril Éter Sulfato de Sódio 27%	20,0-28,0	Tensoativo
3. Cocoamido Propil Betaina	5,0-10,0	Tensoativo Anfótero
4. Dietanolamida de Ac Graxo Coco	1,0-2,0	Espessante
5. Poliquartenium – 7	1,0-2,0	condicionante
6. Dimeticone 350	0,50-1,50	Doador de brilho e condicionante
7. Cloreto de cetrilamônio 50%	0,50-1,50	condicionante
8. Goma guar quaternizada	0,10-0,40	Espessante
9. Cloreto de Sódio s/ lodo - Fino	q.s.p	Espessante
10. Ác Citrico	q.s.p	Corretor de pH
11. Metilclotiazolinonas	0,20-0,60	Conservante
12. Polpa de cajá	0,50-3,0	Ativo
13. EDTA Dissódico	0,10-0,30	Quelante
14. BHT	0,005-0,015	Antioxidante
15. Lanolina Etoxilada	0,30-0,60	Condicionante/Hidratante
16. Propileno Glicol	0,50-1,50	Solubilizante
17. Corante	q.s.p	Doador de cor
18. Perolizante	1,0-2,5	Doador de cor
19. Fragrancia	0,30-0,70	Fragrância

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Procedimento:

- 1) Foi pesado em um béquer o lauril éter sulfato de sódio, ou *laureth* sulfato de sódio (sles), separando parte dele para ser misturado com a polpa.
- 2) No mesmo béquer pesou-se o cocoamido propil betaína, amida 90, poliquartenio e o cloreto de cetilamônio, formando a fase 1 da formulação.
- 3) Foi pesado cerca de 15% da quantidade total de água utilizada, estando ela fria, para misturar com a fase 1 e aqueceu-se o restante até aproximadamente 80°C para dispersão da guar quaternizada.
- 4) Foi pesado separadamente todas as outras matérias primas.
- 5) O propileno glicol foi separado 25% para a fase 1, 25% para a polpa e 50% para a fragrância.
- 6) Com a água aquecida em um béquer, dissolveu-se o EDTA, BHT e a guar quaternizada, formando a fase 2.
- 7) Juntou-se aos poucos a fase 1 com a fase 2 em temperatura amena, misturando manualmente, formando a fase 3.
- 8) Com a fase 3 pronta, foi incorporado as demais matérias primas, cuidadosamente e em sequência da formulação, finalizando com a polpa, a fragrância e o conservante.
- 9) Estabilizou-se o pH da formulação com ácido cítrico ou hidróxido de sódio, para que estivesse em torno de 5,50 a 7,00.
- 10) Aguardou-se cerca de um dia para nova medição e estabilização de pH e ajuste da viscosidade com cloreto de sódio.

Tabela 3. 1 - Parâmetros físico-químicos do xampu contendo polpa de cajá, continua.

Parâmetros	Análises do xampu			
	Sem polpa	0,5%	1,5%	3,0%
pH	5,93	5,87	5,97	5,91
Viscosidade (mPa. s)	999	999	999	999
Precisão (%)	99,9	99,9	99,9	99,9

Tabela 4. 2 - Análises dos parâmetros físico-químicos do xampu contendo polpa de cajá, conclusão.

Rotor	1	1	1	1
--------------	---	---	---	---

Velocidade (rpm)	6	6	6	6
------------------	---	---	---	---

FONTE: Dados da pesquisa (2018).

Os xampus contendo polpa de cajá nas concentrações de 3,0%, 1,5%, 0,5% e sem polpa, respectivamente, são mostrados na Figura 13.

Figura 13 - Xampu contendo polpa de cajá nas concentrações de (3,0; 1,5; 0,5 % e sem polpa), respectivamente.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

3.4.FORMULAÇÃO DE CONDICIONADOR COM ENXÁGUE CONTENDO A POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin* L.) NAS CONCENTRAÇÕES DE 0,5; 1,5; 3,0% NA FÓRMULA FINAL

Os condicionadores são basicamente compostos por uma emulsão água/óleo (W/O) simples que acaba de servir como veículo para os mais diversos ativos que dão finalidade final ao produto. Todo condicionador, seja com enxágue ou sem enxágue, líquido, loção ou creme tem materiais em comum, veículo, agente condicionante, emulsionante, sobre-engordurante, deslizantes, controle de pH, agente de viscosidade, etc. (Leonardi et. al, 2015).

No Quadro 2 é apresentada a formulação de condicionador contendo a polpa de cajá (*Spondias mombin* L.)

Quadro 2 - Formulação do Condicionador contendo polpa de cajá (*Spondias mombin* L.).

Matéria-prima	Quantidade (%)	Função
1. Água Purificada	qsp	Veículo/Solvente
2. Cloreto de cetil trimetil amônio	2,0-5,0	Emulsificante
3. Álcool cetosteárilico	2,0-6,00	Emulsionante
4. Álcool cetílico	0,5-3,0	Emulsionante
5. Manteiga de karité	0,10-0,70	Hidratante/Condicionante
6. Alquil Benzoato	0,10-0,70	Emoliente
7. Guar quaternizada	0,4-0,12	espessante
8. Tapioca	0,10-0,70	Espessante/Maciez
9. Dimeticone 350	1,0-1,8	Maciez/Brilho
10. Queratina	0,10-0,70	Proteína
11. Cloreto de behetrimônio	1,0-2,5	Condicionante
12. Propilenoglicol	1,0-2,5	Umectante
13. Lanolina Etoxilada	0,10-0,40	Condicionante
14. Fragrância	0,40-0,90	Fragrância
15. Metilisoclotiazolinonas	0,10-0,70	Conservante
16. Ác Citrico	q.s.p	Corretor de pH
17. Polpa de cajá	0,5-3,0	Ativo condicionante
18. EDTA	0,10-0,25	Quelante
19. BHT	0,007-0,012	Antioxidante

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Procedimento:

- 1) (Fase 1). Adicionar o álcool cetosteárilico, álcool cetílico, cloreto de behetrimônio, manteiga de karité, óleo mineral, propileno glicol, elevar a temperatura de até 80°C.

- 2) (Fase 2). Dispersar a goma guar quaternizada, tapioca, EDTA e BHT em água aquecida (aproximadamente 80°C);
- 3) Verter a fase 1 na 2;
- 4) (Fase 3). Adicionar a fase 1 o cloreto de cetiltrimetilamônio, manter agitação constante, até formar emulsão completa (com aspecto branco e brilhoso);
- 5) Resfriar a fase 3 até <40°C;
- 6) (Fase 4). Adicionar a fase 3 a lanolina etoxilada, dimeticone, fragrância, polpa de cajá (*Spondias mombin* L.)
- 7) e o metilisoclotiazolinonas, sob agitação constante até total dispersão.
- 8) Corrigir pH para em torno de 4 – 5,0.

O pH foi medido através do peagâmetro (Checker by Hanna) e a viscosidade medida através do viscosímetro (NDJ-5S Digital Rotary Viscometer)

Tabela 5 – Parâmetros físico-químicos do condicionador

Parâmetros	Análises do condicionador			
	Sem polpa	0,5%	1,5%	3,0%
pH	4,95	4,98	4,96	4,95
Viscosidade (mPa.s)	999	999	999	19980
Precisão (%)	99,9	99,9	99,9	99,9
Rotor	3	3	3	3
Velocidade (rpm)	6	6	6	6

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A polpa possui caráter ácido que diminuiu o pH das formulações (xampu e condicionador). Estes tiveram que ser ajustados para que as condições de pH estivessem dentro dos parâmetros mencionados.

Os condicionadores contendo polpa de cajá nas concentrações de 3,0%, 1,5%, 0,5% e sem polpa, respectivamente, são mostrados na Figura 14.

Figura 14 – Condicionador obtido nas concentrações de (3,0; 1,5; 0,5 % e sem polpa) de cajá respectivamente.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

3.5. ESTUDO DA ESTABILIDADE DAS FORMULAÇÕES

Foi realizado o estudo de estabilidade acelerada do produto para verificar a estabilidade da formulação do xampu e condicionador contendo polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) segundo preconiza a Anvisa (Brasil, 2003). Para o estudo, foi utilizado a formulação contendo 3,0% de cajá (*Spondias mombin* L.). O estudo de estabilidade foi realizado em diferentes condições de temperatura (ambiente, geladeira, sol e 50°C), mas foi demonstrado apenas uma para facilitar o entendimento fazendo-se as análises nos seguintes intervalos de tempo: inicialmente, com 7 dias, 14 dias, 21 dias e 28 dias. Nas figuras abaixo estão demonstrados como o estudo foi realizado no xampu e no condicionador.

Figura 15 – Xampu com polpa de cajá a 3% na formulação final, observado em diferentes condições de temperatura (ambiente, luz solar, 50°C e freezer 0°C).



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Tabela 6 - Estudo de estabilidade do xampu com polpa a 3% na formulação final observado em diferentes condições de temperatura (ambiente, luz solar, 50°C e freezer 0°C).

Análises	Inicial		Ambiente		
	T0	7º dia	14º dia	21º dia	28º dia
Aspecto	N	LP	LP	N	N
Cor	N	N	LM	N	N
Odor	N	M	LM	N	N
pH	6,64	6,65	6,62	6,58	6,56
Spindle	2				1
Rotação (rpm)	60	-	-	-	30
Viscosidade (mPa.s)	288,5				199,8

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Legenda:

Aspecto: (N) Normal, sem alteração; (LS/LP/LT) Levemente separado/ precipitado/turvo; (IS/IP/IT) Intensamente separado/precipitado/turvo.

Cor: (N) Normal, sem alteração; (LM) Levemente modificado; (M) modificado; (IM) Intensamente modificado;

Odor: (N) Normal, sem alteração; (LM) Levemente modificado; (M) modificado; (IM) Intensamente modificado.

Obs.: As avaliações de viscosidade foram feitas inicialmente e na última semana da análise utilizando o viscosímetro: NDJ 5S Digital Rotary Viscometer.

Pode-se observar que a formulação sofreu alterações ao longo das semanas, estabilizando no 21º dia e 28º dia, enquanto seu pH foi diminuindo ao longo das semanas, porém não mudando da faixa ideal (5,5-7,0).

Figura 16 - Condicionador com polpa de cajá a 3% na fórmula final, observado em diferentes condições de temperatura condições de temperatura (ambiente, luz solar, 50°C e freezer 0°C).



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Tabela 7 - Estudo de estabilidade do condicionador com polpa a 3% na formulação final.

Análises	Inicial		Ambiente		
	T0	7º dia	14º dia	21º dia	28º dia
--					
Aspecto	N	N	N	N	N
Cor	N	LM	LM	N	N
Odor	N	LM	N	N	N
pH	3,45	3,37	3,31	3,29	3,28
Spindle	3				3
Rotação (rpm)	6	-	-	-	6
Viscosidade (mPa.s)	19980				19980

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Legenda:

Aspecto: (N) Normal, sem alteração; (LS/LP/LT) Levemente separado/ precipitado/turvo; (IS/IP/IT) Intensamente separado/precipitado/turvo.

Cor: (N) Normal, sem alteração; (LM) Levemente modificado; (M) modificado; (IM) Intensamente modificado;

Odor: (N) Normal, sem alteração; (LM) Levemente modificado; (M) modificado; (IM) Intensamente modificado.

Obs.: As avaliações de viscosidade foram feitas inicialmente e na última semana da análise utilizando o viscosímetro: NDJ 5S Digital Rotary Viscometer.

Pode-se observar que a formulação sofreu poucas alterações ao longo das semanas, estabilizando no 21º dia e 28º dia, enquanto seu pH foi diminuindo ao longo das semanas.

3.6. TESTES EM MECHAS DE CABELO HUMANO

3.6.1. DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS DE CABELO

As mechas selecionadas para o estudo são de cor castanha, virgem (não sofreram nenhum tratamento químico), apresenta com alguns fios brancos, medindo de 12-15 cm. As mechas foram adquiridas da indústria e Comércio de Bonecas Baldoni.

Cinco mechas (Figura 17) foram selecionadas e pesadas, obtendo-se valor médio de 9,45 g. A observação visual mostrou mechas com pontas duplas, e brilho razoável. Em seguida, as mechas foram penteadas, lavadas com xampu contendo polpa de cajá e controle em seguida passou o condicionador contendo polpa de cajá e controle e as mesmas foram secas usando secador da marca Britânia, modelo SP2300 Íon - 1.900 W, e a partir disso foi feita comparação visual e a análise de brilho através do equipamento Glossymer GL-2 (Courage- khazaka).

Figura 17 - Mechas de cabelo adquiridas



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

3.6.2. PROCEDIMENTO DE LAVAGEM

O procedimento descrito a seguir foi realizado da mesma forma para todas as mechas:

Penteou-se a mecha seca, logo em seguida, molhou-se a mecha com 100 mL de água lavou e a com 1,5 g de xampu, sendo massageada por 20s, e depois lavada com 300 mL de água. Em seguida lavou-se a mecha com 1 g de condicionador, sendo a mesma massageada por 30s, A mecha então foi enxaguada com 250 mL de água, e previamente enxugada com toalha por 20s. Posteriormente a mecha molhada foi penteada, seca com secador por 2 min e 30 s e por fim penteada novamente.

Os dados observados quanto à penteabilidade das mechas tratadas com xampu e condicionador controle, com adição de diferentes quantidades de polpa de cajá e produto comercial, respectivamente, são mostrados na Tabela 8.

Tabela 8 - quantidade de vezes que as amostras de mechas foram penteadas.

	Mecha 1 (controle)	Mecha 2 (0,5% polpa de cajá)	Mecha 3 (1,5% de polpa de cajá)	Mecha 4 (3,0% polpa de cajá)	Mecha 5 (produto de mercado)
Inicialmente	4	4	4	4	4
Molhado	3	3	2	2	2
Após secagem	3	2	2	2	1

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A penteabilidade da mecha 2 foi semelhante à mecha 1 quando as mesmas estavam molhadas. As demais mechas tiveram uma melhoria na penteabilidade, assemelhando-se ao produto de mercado. Após a secagem, pode-se observar que a mecha 5 fornecia uma maior penteabilidade, seguido das mechas lavadas com as formulações contendo a polpa em concentrações de 0,5%, 1,5% e 3,0%. Todas as mechas tiveram uma melhoria quanto à penteabilidade após serem lavadas com as formulações.

3.6.3. COMPARAÇÃO VISUAL DAS MECHAS ANTES E APÓS A LAVAGEM

Nas Figuras 18.1 e 18.2 são mostradas as mechas antes e após a lavagem com xampu e condicionador.

Figura 18. 1 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b), continua

(a)



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 19. 2 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b), conclusão

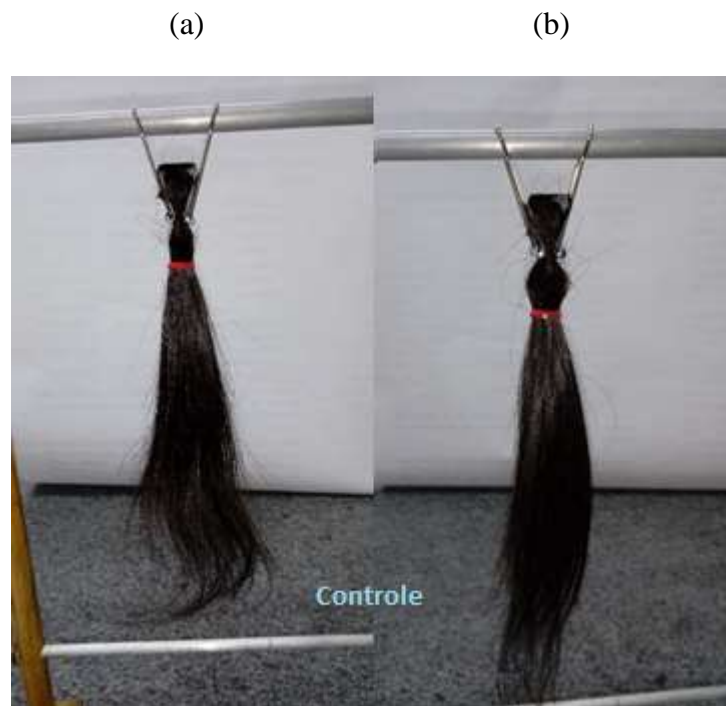
(b)



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

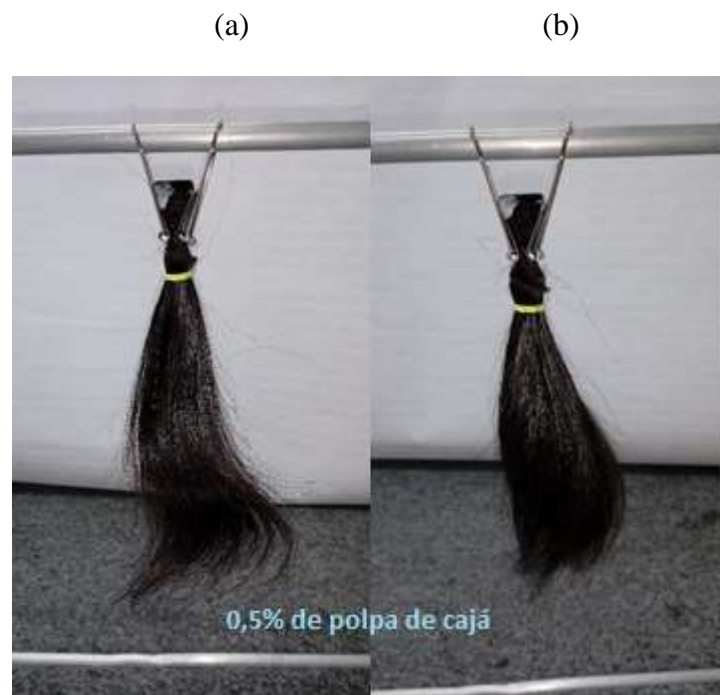
Nas Figuras 18 a 22 é mostrada a comparação das mechas separadamente.

Figura 20 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e Condicionador para controle)



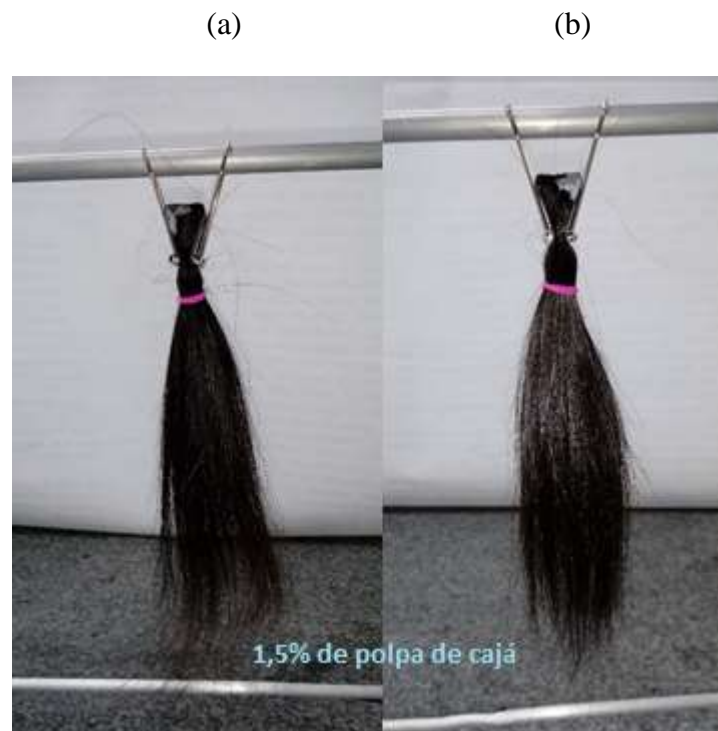
Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 21 -- Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e Condicionador contendo 0,5% de polpa de cajá (*Spondias mombin L*)).



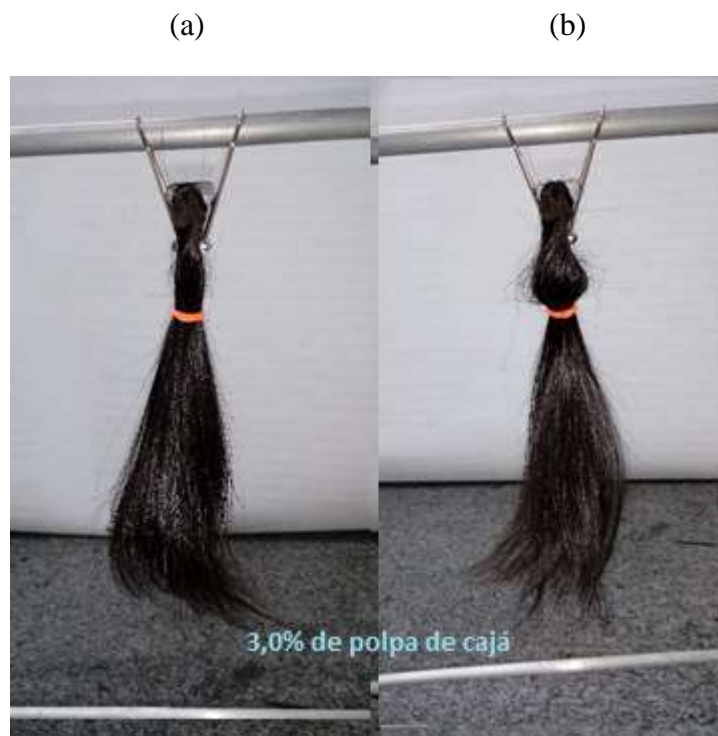
Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 22 -- Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e Condicionador contendo 1,5% de polpa de cajá (*Spondias mombin* L.).



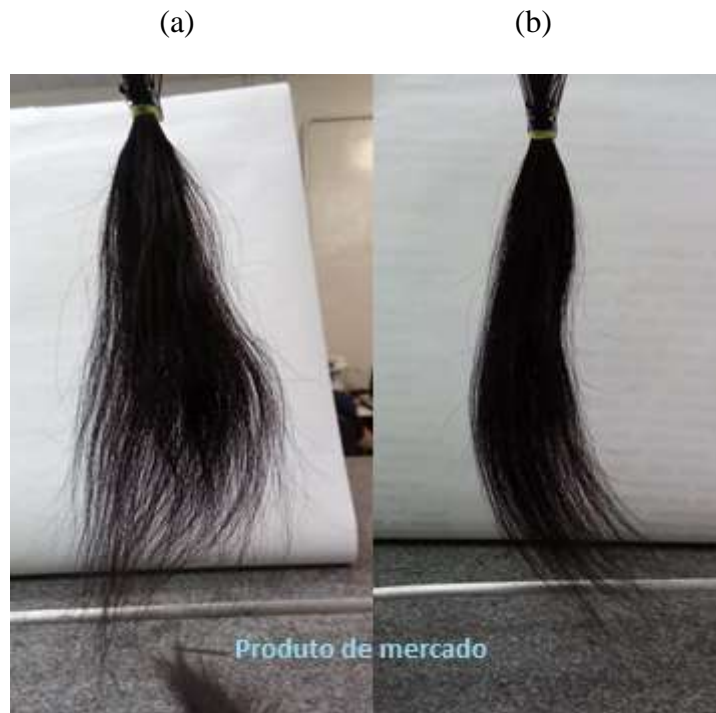
Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 23 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e Condicionador contendo 1,5% de polpa de cajá (*Spondias mombin* L.).



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 24 - Mechas de cabelo antes da lavagem (a) e após a lavagem (b) (Xampu e Condicionador de produto de mercado).



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Nós podemos observar através das fotos obtidas que as mechas tiveram uma redução do volume e alinhamento dos fios, facilitando a penteabilidade após a lavagem. Com relação aos produtos contendo polpa de cajá (*Spondias mombin* L.), esse efeito se deve, possivelmente, à composição química do cajá: lipídeos, proteínas e açúcares, componentes esses também encontrados nos fios de cabelo.

3.6.4. COMPARAÇÃO DO BRILHO

O brilho é medido pela reflexão da luz, e é uma característica muito importante nos testes de eficácia dos cuidados com os cabelos. Os cabelos devem mostrar um brilho natural e luminoso sem parecerem oleosos.

Foi utilizado o equipamento denominado Glossymer GL-200 (Courage + Khazaka eletronic GmbH), mostrado na Figura 24, para se fazer a comparação do brilho antes e após a lavagem. O Glossymer (Figura 24) direciona uma luz em um ângulo específico para a superfície de teste e mede simultaneamente a quantidade de reflexão (Figura 25).

A luz branca paralela é criada pelos LEDs na cabeça da sonda. Para ser capaz de emitir luz a 60° em um cabeçote de medição relativamente pequeno e com

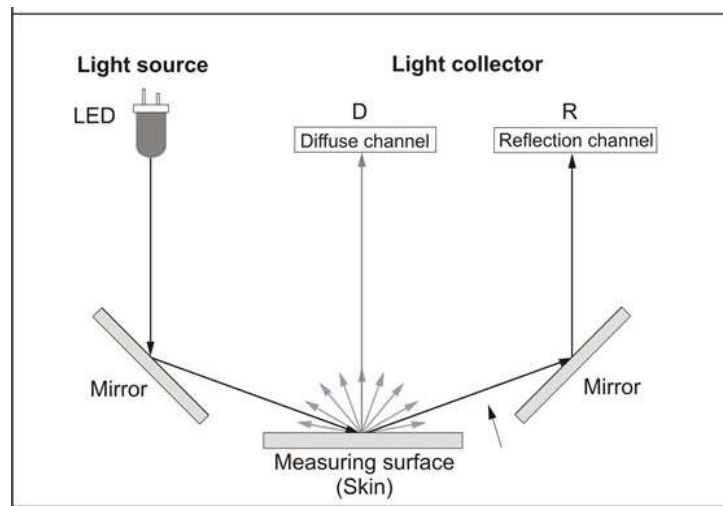
design exclusivo, a luz é enviada a 0° e refletida por espelhos a 60° . Dois canais de medição separados medem a luz refletida direta (novamente guiada por um espelho no mesmo ângulo no canal de reflexão) e a luz difusa refletida (dispersa). A luz refletida espalhada / difusa é medida a 0° (completamente verticalmente acima da superfície medida) sob a suposição de que a luz é espalhada da mesma forma em todos os graus (canal difuso) (COURAGE + KHAZAKA ELETRONIC GMBH [20--]).

Figura 25 - Glossymeter GL-200 (Courage + Khazaka)



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 26 - Esquema da funcionalidade do Glossymeter GL 200



Fonte: Courage + Khazaka electronic GmbH [20--]

Na tabela 9 é mostrado a média do valor do índice de refração obtido em triplicata, que como já foi explicado, representa o brilho no cabelo.

Tabela 9 - Tabela comparativa do brilho das mechas antes e após a lavagem

	Refletância (G.U) * antes da lavagem	Refletância (G.U)* após a lavagem
Sem polpa	3,08	0,8
0,5%	0,78	1,5
1,5%	1,64	3,98
3,0%	1,56	1,06
Produto comercial	2,28	0,7

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

*G.U - Gloss Units

Pode-se observar o aumento da refletância, indicando consequentemente o aumento do brilho, nas formulações contendo 0,5% e 1,5% de polpa de cajá (*Spondias mombin* L.). A formulação sem polpa não mostrou eficácia quanto ao brilho dos cabelos, indicando que esse efeito está associado ao uso da polpa do cajá (*Spondias mombin* L.). Esse efeito pode estar associado aos lipídeos presentes na polpa, componente esse também presente nos cabelos e que caracterizam o brilho do mesmo. O produto contendo 3,0% também não se mostrou eficaz quanto às concentrações de 0,5% e 1,5%, indicando que o uso da polpa de cajá em concentrações mais elevadas não fornecem benefícios, com relação ao brilho, aos fios.

3.7. ANÁLISE SENSORIAL

Inicialmente esse projeto foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), o mesmo foi apreciado e teve parecer favorável tendo como código: CCAE 95687718.40000.5188. Assim, pode-se dá início aos testes de análise sensorial com participação dos voluntários.

As análises sensoriais foram baseadas nas definições da Sensory Evaluation Division of the Institute of food and Technologies (Stone & Sidel, 2004). A norma ABNT NBR 12806 (1993) apresenta a definição de Análise Sensorial.

“Disciplina científica usada para evocar, medir, analisar, e interpretar reações produzidas pelas características dos alimentos e materiais, como eles são percebidas pelos órgãos da visão, olfato, gosto, tato e audição” (ABNT, 1993).

Para produtos cosméticos o entendimento do estudo sensorial é importante tanto para garantir a qualidade da amostra testada quanto no processo de desenvolvimento, traçando o perfil sensorial conforme as características do produto e mensurando a aceitabilidade do consumidor final.

Para o teste de análise sensorial foi utilizado à escala hedônica desenvolvida por Jones *et. al.* (1995) Com o objetivo de acessar a aceitação de soldados americanos. Desde então foi traduzida para diversos idiomas e vem sendo utilizada para avaliar a aceitação global do produto (do produto de forma geral) e aceitação de atributos específicos do produto (aparência, cor, fragrância, consistência etc...). (LEONARDI *et. al.*, 2015).

Foram recrutados voluntários julgadores de ambos os gêneros, com idade entre 20 e 59 anos, a eles foram apresentados um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), norteado pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), autorizando sua participação voluntária na pesquisa, informando sobre a natureza desta, objetivos, finalidade, riscos potenciais e/ou incômodos.

Foi adotado como critério de seleção dos julgadores de terem interesse e nunca terem apresentado qualquer tipo de alergia a produtos cosméticos e terem disponibilidade e interesse em realizar o teste. Inicialmente o produto (xampu e condicionador).

O xampu foi aplicado inicialmente no dorso das mãos a região escolhida para a aplicação do teste, pois, como não puderam ser realizadas as análises de atividade de irritação da mucosa ocular e irritação dérmica, o dorso da mão seria um local que não apresenta impacto à saúde do voluntário e qualquer possível irritação local seria observada com maior facilidade visual. Caso algum voluntário apresentasse algum tipo de sensibilidade nesse teste de aplicação com os produtos que foram analisados, o mesmo não poderia participar da pesquisa. Esse teste prévio no dorso da mão dos voluntários nos deu uma segurança no uso do produto em estudo.

A análise sensorial foi realizada através dos testes de aceitação e atitude de consumo onde serão recrutados, por meio de questionário impresso (APÊNDICE B), 20 julgadores não treinados (cinco voluntários com produto sem polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) e 15 voluntários com produto contendo a polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) nas três concentrações selecionadas para o estudo). Para o teste de Aceitação foram analisados os atributos: aparência, cor, fragrância, volume da espuma, cremosidade da espuma, penteabilidade úmido, penteabilidade seco, brilho e maciez. Foram avaliados utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (APÊNDICE C), variando de uma extremidade a outra desde “gostei

muitíssimo” com nota igual a 9 a “desgostei muitíssimo”, com nota igual a 1, com a mediana de “nem gostei, nem desgostei” (DUTSCOSKY, 2011).

Além da atribuição de notas para cada amostra, os julgadores responderam sobre a atitude em consumir o produto. Para avaliação dessa atitude foi utilizada a escala estruturada de 5 pontos (APÊNDICE C), na qual 5 representa a nota máxima "compraria" e 1 representava a nota mínima “não compraria”, empregando os procedimentos descritos para análise sensorial (MEILGAARD et al., 1991).

Foi analisado o índice de aceitabilidade (IA) considerando como 100% a maior nota alcançada na avaliação global dos produtos analisados e adotando como critério para a classificação satisfatória o índice de aceitação igual ou superior a 70% (TEIXEIRA et al, 1987).

Para este cálculo adotaremos a seguinte equação:

$$IA = \frac{A \times 100}{B} \quad (9)$$

Em que:

A = Nota média obtida

B = Nota máxima dada ao produto.

O percentual de aceitação, indiferença e rejeição para cada atributo, foi calculado a partir dos resultados obtidos na avaliação do teste de Aceitação utilizando os 9 pontos da escala hedônica. A aceitação foi calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “gostei ligeiramente” a “gostei muitíssimo”, a indiferença é igual ao percentual obtido no escore “nem gostei/nem desgostei” e a rejeição foi calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “desgostei ligeiramente” a “desgostei muitíssimo”.

Os instrumentos foram aplicados utilizando-se de um procedimento padrão para garantir um mínimo de respostas enviesadas, com o mínimo possível de intervenções nos processos de aplicação dos questionários. Explicações foram efetuadas apenas quando solicitados, mas nunca de conteúdo, apenas de forma.

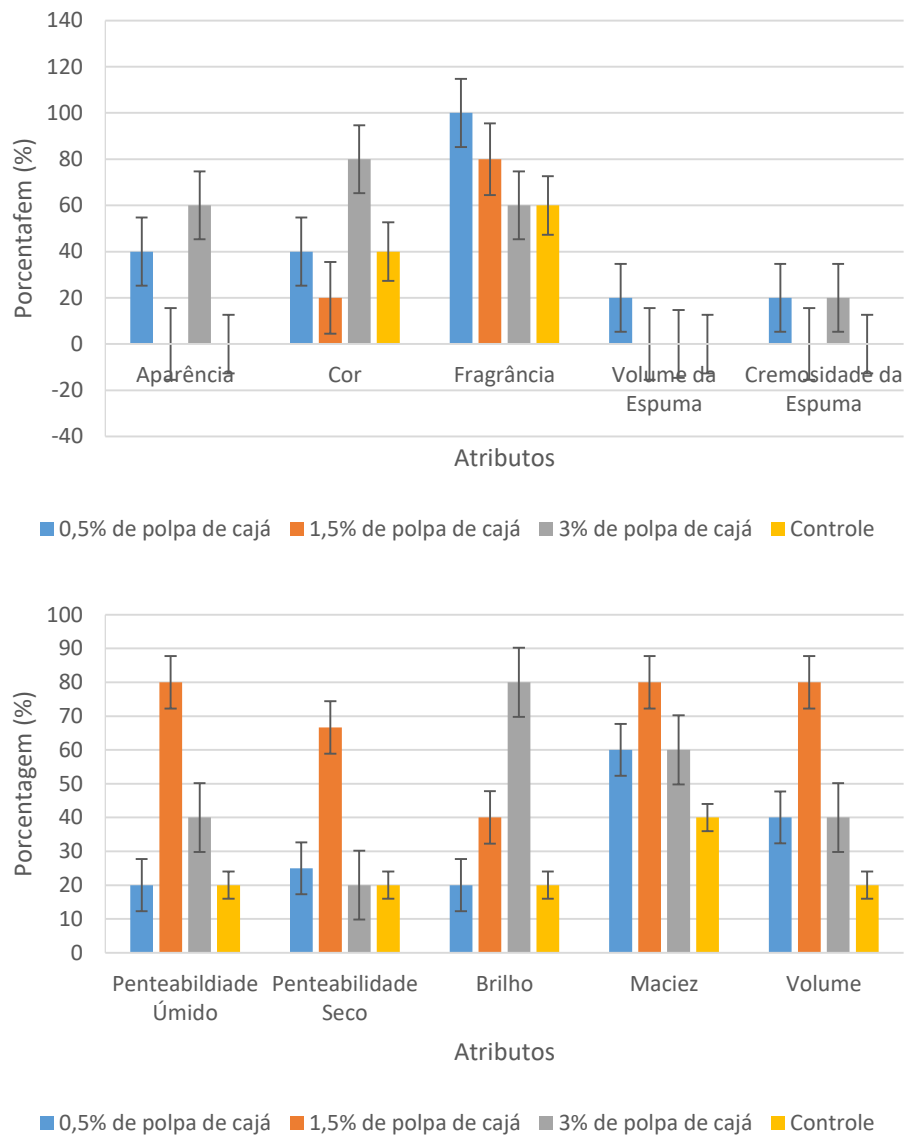
Figura 27 - Xampu e condicionador contendo polpa de cajá (0,5; 1,5; 3,0 % e controle), entregue aos voluntários para análise sensorial.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Após a primeira semana de uso foi feito um Teste de Aceitação e Atitude de Compra (TAAC). Representado os resultados no gráfico 1. As seguintes características foram avaliadas: aparência, cor, fragrância, volume da espuma, cremosidade da espuma, penteabilidade úmido, penteabilidade seco, brilho, maciez, volume e atitude de Compra e para cada um deles foi determinado uma porcentagem de acordo com a resposta do voluntário, a partir da escala já mencionada.

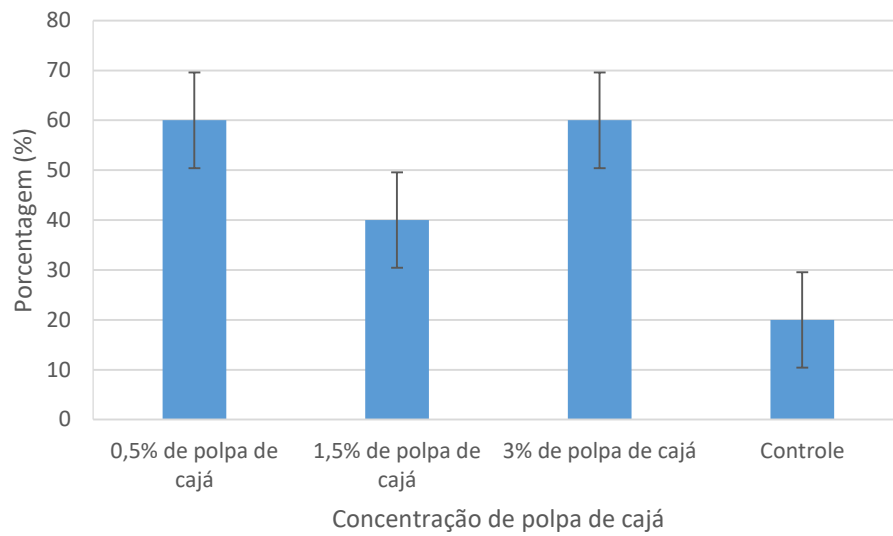
Gráfico 1 - Dados obtidos a partir da análise sensorial de voluntários com o xampu, comparando com a resposta “gostei muitíssimo”.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Pode-se observar que com relação aos atributos: penteabilidade úmido, seco, maciez e volume a concentração de polpa que mais agradou foi de 1,5% e com relação ao brilho, a concentração de 3,0% obteve um desempenho melhor entre os voluntários. Pode-se observar também que os produtos sem polpa foi o que obteve menor aprovação em quase todos os aspectos, indicando que o cajá (*Spondias mombin* L.) possui propriedades que melhoram o aspecto da cutícula, favorecendo a sensação de maciez e alinhamento dos fios.

Gráfico 2 - Comparação de atitude de compra para o xampu nas diversas concentrações, comparando com a resposta “Certamente compraria”.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Com relação à atitude de compra, as concentrações de 0,5% e 3,0% conseguiram uma aprovação de 60% dos voluntários, embora a concentração de 1,5% tenha demonstrado desempenho melhor, de acordo com os voluntários. Pode-se observar também que os produtos sem polpa foi o que obteve menor aprovação com relação à atitude de compra.

Gráfico 3. 1 - Dados obtidos a partir da análise sensorial de voluntários com o condicionador, comparando com a resposta “gostei muitíssimo”.

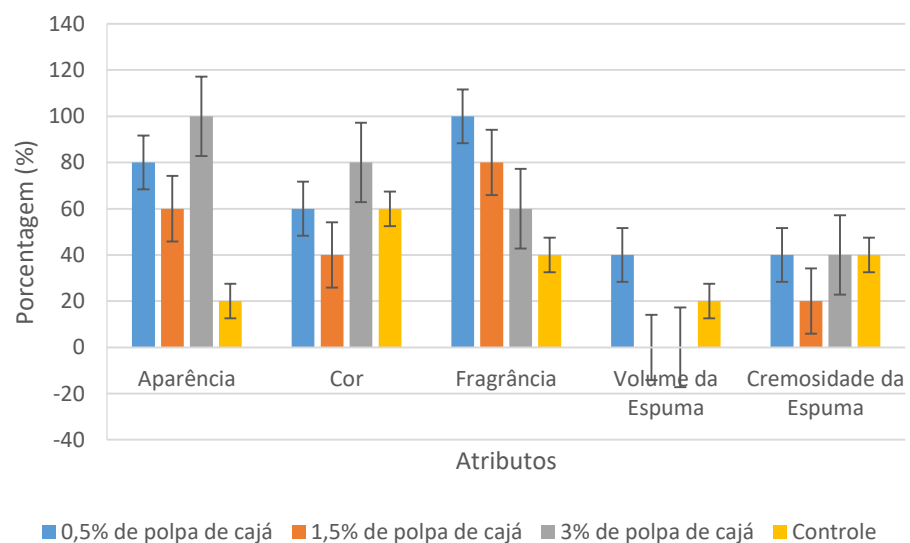
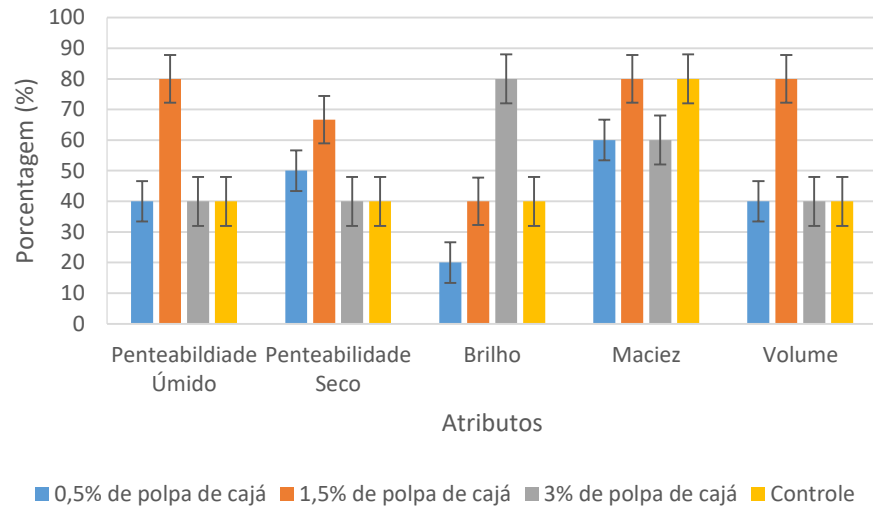


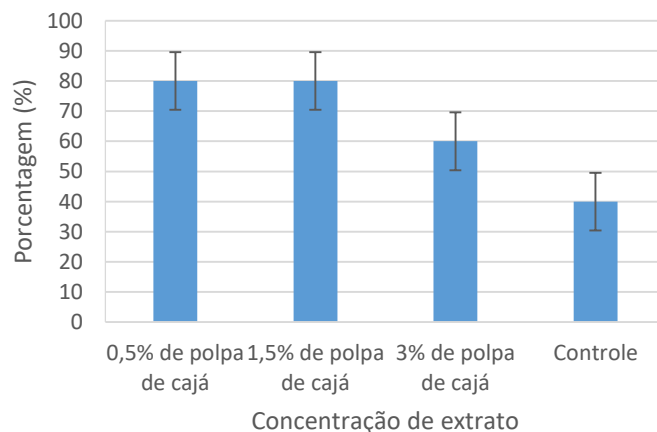
Gráfico 4. 2 - Dados obtidos a partir da análise sensorial de voluntários com o condicionador, comparando com a resposta “gostei muitíssimo”.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Da mesma forma que o observado no xampu, o condicionador com 1,5% de polpa possuiu um desempenho melhor comparado às outras concentrações, chegando a um valor de 80% de aprovação em alguns atributos, como penteabilidade úmido, maciez e volume. Com relação ao brilho, a concentração de 3,0% obteve um desempenho melhor entre os voluntários. Pode-se observar da mesma forma que o xampu, que os produtos sem polpa foi o que obteve menor aprovação em quase todos os aspectos, indicando que o cajá (*Spondias mombin* L.) possui propriedades que melhoram o brilho e a maciez dos cabelos.

Gráfico 5 - Comparação de atitude de compra para o xampu nas diversas concentrações, comparando com a resposta “Certamente compraria”.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Com relação à atitude de compra as concentrações de 0,5% e 1,5% tiveram destaque, obtendo uma aprovação de 80% dos voluntários, enquanto que a formulação sem polpa foi o que obteve menor aprovação.

De forma geral, pode-se observar que a polpa do cajá (*Spondias mombin* L.) possui propriedades que reduzem as sensações negativas dos fios, melhorando o brilho e a maciez. Contudo, a maior parte dos voluntários queixou-se da baixa viscosidade do xampu e sua pouca espuma durante a lavagem dos cabelos que se devem ao uso da polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) em concentrações mais altas que alteram a viscosidade, interferindo nessas características da formulação. O xampu é aconselhado para cabelos oleosos a mistos, causando aspecto seco dos fios se usado em cabelos secos. Isso pode ser observado a partir da avaliação dos voluntários. O condicionador foi o mais elogiado, percebendo-se a maciez dos fios, e aumento do brilho.

3.8. ANÁLISE DO CABELO UTILIZANDO O EQUIPAMENTO API-2013

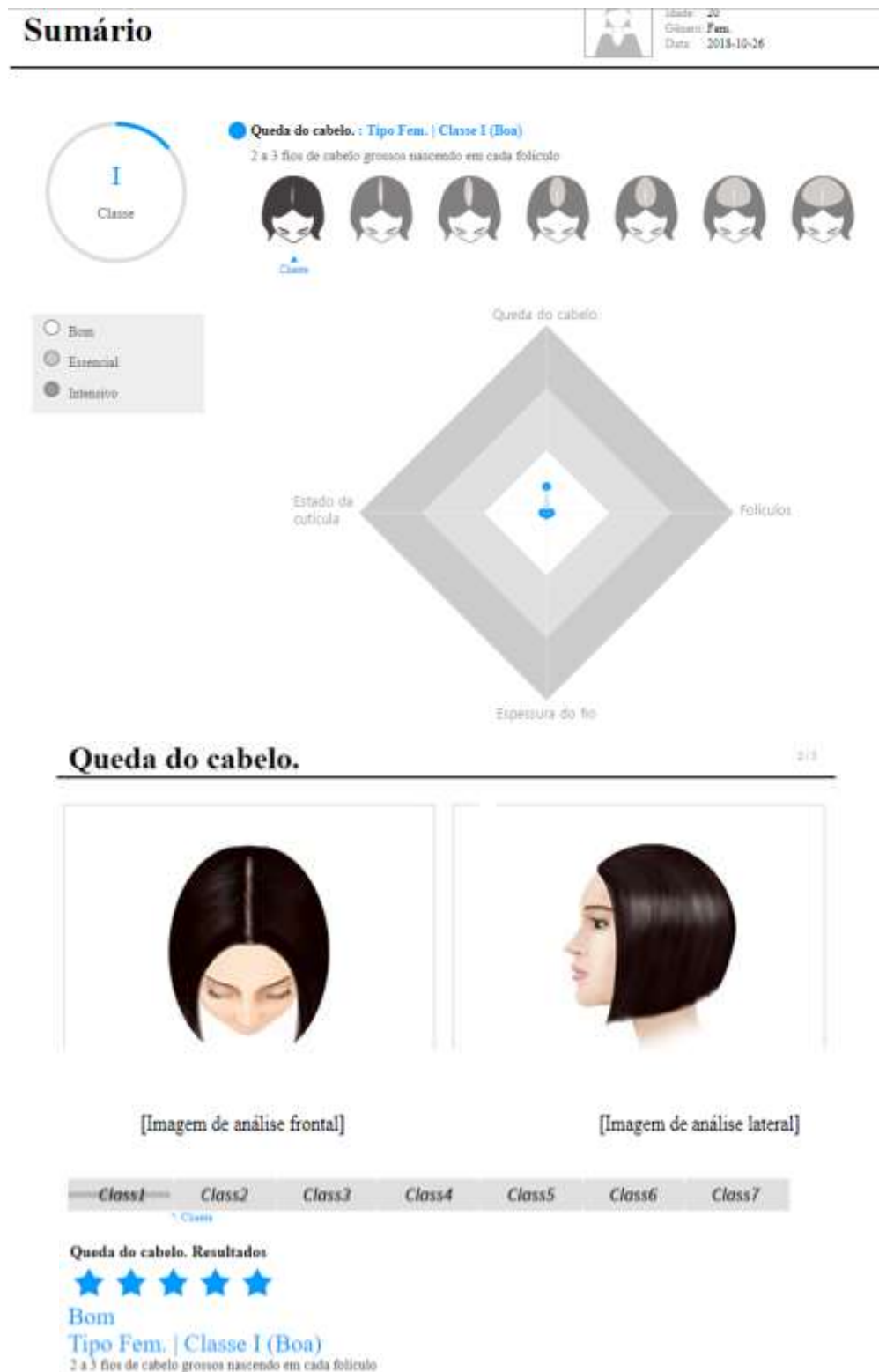
Os voluntários tiveram seus cabelos analisados através do equipamento API-203 (Aram Huvis), trata-se de uma análise não invasiva (Figura 27). Os parâmetros verificados pelo equipamento são: condição do couro cabeludo, poro do fio, espessura do fio de cabelo e estado da cutícula do cabelo comparado com o banco de dados do equipamento. Assim, essas medidas foram tomadas antes de aplicar os produtos em estudo e posteriormente foi realizada nova leitura para verificar a condição do fio depois do tratamento com xampu e condicionador contendo a polpa de cajá. Porém esse estudo ainda está em andamento devido a sua análise ser cumulativa ao longo das semanas para comparação dos dados.

Figura 28 - Equipamento API-203 (Aram Huvis)



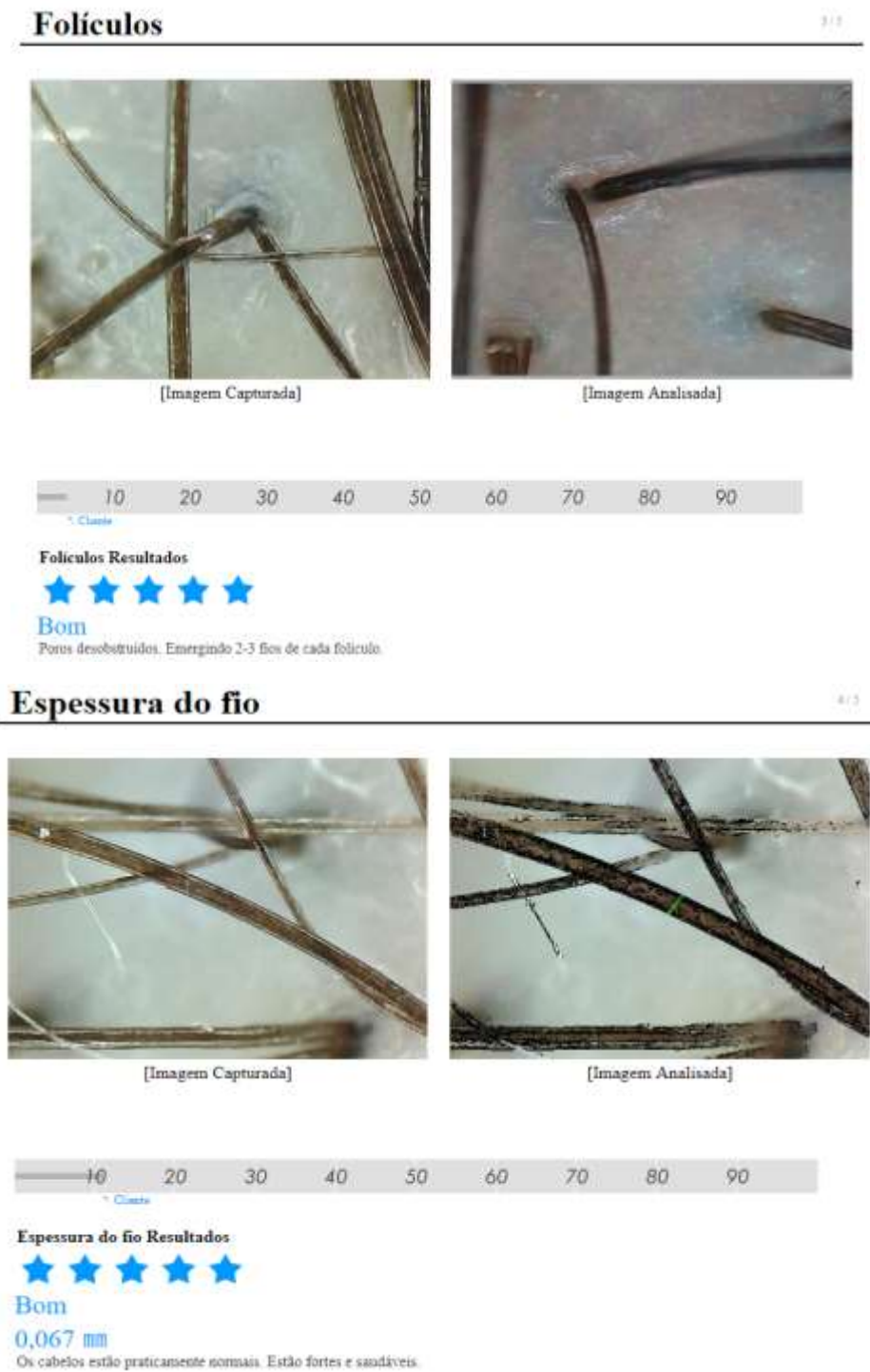
Nas Figuras abaixo está demonstrado como o equipamento API-203 (Aram Huvis) realiza suas análises.

Figura 29 - Imagem da análise feita através do equipamento API-203 (Aram Huvis). – Queda de cabelo



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Figura 30 - Imagem da análise feita através do equipamento API-203 (Aram Huvis) – Folículos, Espessura do fio.

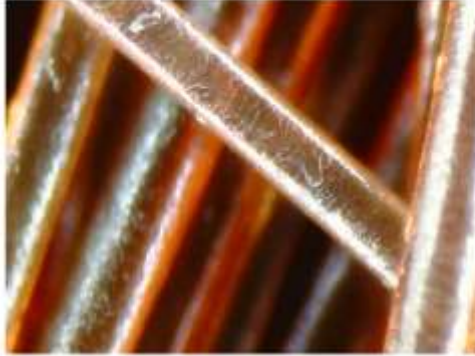


Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Figura 31 - Imagem da análise feita através do equipamento API-203 (Aram Huvis) – Estado da cutícula.

Estado da cutícula

519



[Imagem Capturada]



[Imagem Analisada]



Clientes

Estado da cutícula Resultados



Bom

Cabelos brilhantes e hidratados. Cutículas em boas condições.

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho realizou-se desenvolvimento de formulação cosmética capilar contendo polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) em várias concentrações. Essa fruta típica do nordeste brasileiro foi escolhida como ativo devido à ausência de trabalhos na literatura a seu respeito em aplicações cosméticas capilares. O segundo motivo de sua escolha foi devido à sua composição que está relacionado à composição que existe no fio de cabelo, como aminoácidos, açúcares e principalmente pelas proteínas e lipídios. Os lipídios dão brilho ao cabelo, permitindo uma aparência saudável aos fios.

Pela primeira vez utilizou-se a polpa do cajá (*Spondias mombin* L.) em concentrações maiores: 0,5%; 1,5% e 3,0% em formulações cosméticas o que se tornou um desafio estabilizá-las com esse ativo nas concentrações estudadas, havendo a necessidade de ajuste quanto à quantidade de matéria prima para sua estabilização.

Foram realizados dois testes de eficácia do produto sendo um deles em mechas humanas. Foi observada a melhora quanto à penteabilidade após as mechas serem lavadas com xampu e condicionador em todas as formulações, porém, nas concentrações de 0,5%, 1,5% e 3,0% houve uma melhor penteabilidade a úmido. Após secagem, comparando-se ao controle, observa-se que o cajá possui propriedades que melhoram a penteabilidade dos fios. A polpa do cajá (*Spondias mombin* L.) melhorou a desempenho de brilho, como pode ser visualizado através do glossymeter, em comparação ao produto de mercado e à formulação sem polpa, concluímos então que a polpa do cajá (*Spondias mombin* L.) é responsável por esse benefício de brilho nos cabelos.

O segundo teste foi através da análise sensorial a partir da percepção dos voluntários onde se pôde observar uma melhora do desempenho geral do cabelo utilizando a polpa do cajá (*Spondias mombin* L.) nas concentrações mencionadas. Com o uso do xampu contendo 1,5% de polpa, os voluntários observaram uma melhoria quanto à penteabilidade a úmido e seco, e a maciez dos fios. Com relação ao brilho, o xampu com concentração de 3,0% de polpa foi melhor avaliado. Para o condicionador também teve destaque a concentração contendo 1,5% de polpa, melhorando a penteabilidade e a maciez dos fios, enquanto que o brilho foi melhor avaliado na concentração contendo 3,0% de polpa. No teste com os voluntários, houve satisfação dos produtos e desejo de compra do xampu contendo 0,5% e 3,0% de polpa embora a concentração de 1,5% tivesse demonstrado desempenho melhor, sendo sugerido o ajuste da viscosidade e da espuma do xampu e do condicionador nas concentrações de 0,5% e 1,5%. Tanto o xampu

quanto o condicionador sem polpa foram os que menos agradaram aos voluntários, indicando que a polpa do cajá (*Spondias mombin* L.) possui propriedades que melhoram o brilho, a maciez e a penteabilidade dos fios.

A polpa do cajá (*Spondias mombin* L.) se mostrou eficaz para aplicação em cosméticos capilares, aumentando o brilho e sedosidade dos fios. Com a continuação do estudo cumulativo será confirmado com certeza os dados obtidos até o momento.

Pode ser afirmado que a composição química do cajá proporciona aos cabelos uma melhora da estrutura dos fios de uma maneira geral, sendo considerado um bom ativo para formulações capilares.

5. REFERÊNCIAS

- ABNT (1993). NBR 12806. **A análise sensorial**. Apresenta a definição de análise sensorial.
- ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Panorama do Setor 2018**. Disponível em: < <https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor-2018/> >. Acesso em: 04 out. 2018.
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 07**, de 10 de fevereiro de 2015. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2867685/RDC_07_2015_.pdf/ > Acesso em: 04 out. 2018
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 29**, de 1 de junho de 2012. Disponível em: <<http://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/fotos/assets/uploads/regulatorios/7d6a9-Rdc-29.pdf>> Acesso em: 25 out. 2018
- AMIRALIAN, L.; FERNANDES, C. R. Shampoos, **Cosmetics & Toiletries**, Osasco, SP, v. 30, p. 30-33, jan./fev. 2018.
- ARAM H. **API 203**. 2017. Disponível em: <<http://www.aramhuvisamericas.com/products/api-203/>> Acesso em: 25 out. 2018
- _____. Condicionadores, **Cosmetics & Toiletries**, Osasco, SP, v. 30, p. 28-30, mar./abr. 2018.
- ARCANGELI, C. **Beleza para a vida inteira**. 3ed. São Paulo, 2002.
- BRASIL. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos: Uma Abordagem sobre ensaios físicos e químicos**, 2ed. ANVISA: revista Brasília: ANVISA, 2008. Disponível em: <http://www.ANVISA.gov.br/cosmeticos/material/guia_cosmetico.pdf> Acesso em: 27 out. 2018.
- CORRÊA, M. A. **Cosmetologia Ciência e Técnica**. São Paulo: Medfarma, 2012. p. 15-35
- _____. **Cosmetologia Ciência e Técnica**. São Paulo: Medfarma, 2012. p. 37-183
- _____. **Cosmetologia Ciência e Técnica**. São Paulo: Medfarma, 2012. p. 193-257
- COURAGE; KHAZAKA E. G. **Skin Glossometer GL 200** [20--]. Disponível em: <<https://www.courage-khazaka.de/index.php/en/products/scientific/134-skin-glossometer>>

Acesso em: 26 out. 2018

CRUZ, C. F. et al. Human hair and the impact of cosmetic procedures: a review on cleansing and shape-modulating cosmetics. **Cosmetics**, v. 3, n. 3, p. 1-22, 2016.

DALTIN, D. **Tensoativos: química, propriedades e aplicações**, Ed. Blucher, São Paulo, 2011.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3.ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

EVENS, T. A. Como o Cabelo é Danificado? - Parte 1, **Cosmetics & Toiletries**, Princeton NJ, EUA, v. 30, p.44-47, maio/jun. 2018.

_____. Como o Cabelo é Danificado? - Parte 3, **Cosmetics & Toiletries**, Princeton NJ, EUA, v. 30, p.44-48, set./out. 2018.

GALEMBECK, F.; CSORDAS, Y. **Cosméticos: a química da beleza**. Disponível em: <<http://3.web.ccead.pucrio.br/>> Acesso em: 04 out. 2018

GOMES, A. L. **O uso da Tecnologia Cosmética no trabalho do Profissional Cabeleireiro**, São Paulo, 1999. 120p.

HALAL, J. **Tricologia e a química cosmética capilar**. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 304p.

MAURO, L. O que são folículos capilares? Pra que servem? Como transplantá-los. Disponível em: <<http://drleandromauro.com.br/o-que-e-um-foliculo-capilar/>> Acesso em: 25 out. 2018.

LEONARDI, G.R; SPERS, R.; ELIAS, V.R. **Cosmetologia e Empreendedorismo: Perspectivas para criação de Novos Negócios**. Phamabooks Editora, São Paulo, 2015. 568p.

MAURO, L. **que são folículos capilares? Pra que servem? Como transplantá-los?** Disponível em: <<http://drleandromauro.com.br/o-que-e-um-foliculo-capilar/>> Acesso em: 25 out. 2018

MATTIETTO, R. de A.; LOPES, A. S.; DE MENEZES, H. C. **Caracterização física e físico-química dos frutos da cajazeira (Sondais mombin L.) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extrator**. Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2010.

MEILGAARD, M. C. Testing for sensory threshold of added substances. **Journal of the American Society of Brewing Chemists**, v. 49, n. 3, p. 128-135, 1991.

MKENTANE K. et al. **Geometric classification of scalp hair for valid drug testing, 6 more reliable than 8 hair curl groups.** 2017.

NUEVO, P.; EMILIANO S.; CASTELLANO, M. **A evolução do cabelo e da maquiagem no século XX -100 anos de história e beleza – um comparativo com os dias atuais.** Disponível em: <<http://tcconline.utp.br/media/tcc/2017/05/a-evolucao-do-cabelo-e-da-maquiagem.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2018.

PATAUA, Brasil. **Cabelo – um universo de formas e texturas!** 2015. Disponível em: <<http://www.patauabrazil.com.br/tipos-cabelo-1234/>> Acesso em: 26 out. 2018

PINHEIRO, A. S. et al. Fisiologia dos Cabelos, **Cosmetics & Toiletries**, Rio de Janeiro, vol 25, p.34-44, mai./jun. 2013.

SCANAVEZ, C. M. S. DE P., **Alterações na ultra-estrutura do cabelo induzidas por cuidados diários e seus efeitos nas propriedades de cor.** 2001 119 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, São Paulo, 2001.

SILVA, G. et al.; **Avaliação da letalidade e atividade antimicrobiana de extratos de folhas de *Spondias mombin*, *Facider Revista Científica*, v.1, n.1, 2012.**

SOUZA, A. A.; COSTA JUNIOR M.; BEDIN, V. **Cosmetologia e Empreendedorismo** – São Paulo: Pharmabooks, 2015, p. 33-65

SOUZA, I. D. S. **Prospecção no setor cosmético de cuidados com a pele: inovação e visão nas micro, pequenas e médias empresas.** 2015. 459 f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, 2015.

STONE, H.; SIDEL. J. L. **Sensory Evaluation Practices.** 3ed. Redwood City, California, USA: Elsevier Academic Press. 2004. 377p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

TREVISAN, C. A. **História dos Cosméticos.** 2011. Disponível em: <<https://www.crq4.org.br/historiadoscosmeticosquimicaviva>> Acesso em: 04 out. 2018

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE TECNOLOGIA

ENGENHARIA QUÍMICA

Prof^a. Dr^a. Melânia Lopes Cornélio

Graduanda: Juliana Ramos e Silva

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) senhor (a)

Esta pesquisa é sobre o **desenvolvimento e avaliação sensorial de formulação cosmética capilar cosmética contendo polpa de cajá (*Spondias mombin* L.)** e está sendo desenvolvida por Juliana Ramos e Silva, aluna do Curso de Engenharia Química da Universidade Federal da Paraíba sob a orientação da professora Dra. Melânia Lopes Cornélio está norteado pela Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Você está sendo convidado a participar de um estudo de avaliação de produtos cosmético. Leia atentamente para ver se concorda em participar. Fiquem à vontade para esclarecer todas as suas dúvidas a respeito do teste. Você receberá uma cópia assinada deste consentimento, e qualquer outra informação escrita que você precise antes de iniciar o teste. Este trabalho tem por objetivo avaliar uma formulação capilar (xampu e condicionador); com adição d a polpa de cajá (*Spondias mombin* L.) na concentração de (0,5; 1,5 e 3,0%) como adjunto de benefício de brilho, maciez, hidratação do cabelo, avaliar a percepção dos consumidores diante de suas características sensoriais e bem como sua aceitabilidade no mercado.

A finalidade deste trabalho é contribuir para o entendimento dos atributos sensoriais como gostos, preferência e opiniões dos consumidores a cerca do produto desenvolvido.

Solicitamos a sua colaboração para responder a entrevista e se apto, participar de uma análise sensorial de xampu e condicionado desenvolvida, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de cosmético e saúde e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde. Durante o decorrer da entrevista e da análise sensorial, caso o (a) senhor (a) venha a sentir-se constrangido a responder alguma pergunta ou a não querer proceder com o teste sensorial, é possível não responder ou deixar o local sem qualquer prejuízo.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificações na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Procedimento do Teste

Período de Avaliação	Tarefa
Primeira semana (1º dia)	Avaliar o cabelo com equipamento para verificar as condições do mesmo. Realizar teste no dorso da mão do voluntário para verificar possíveis alergias, Entregar as amostras de xampu e condicionador para uso durante o período de avaliação.
Segunda Semana (7º dia)	Avaliar o cabelo com equipamento e anotar os dados
Terceira Semana (14º dia)	Avaliar o cabelo com equipamento e anotar os dados
Quarta Semana (28º dia)	Avaliar o cabelo com equipamento e anotar os dados, avaliar o produto através de um questionário a ser pontuado pelo voluntário.

Contato do Pesquisador Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre a presente pesquisa, fazer contato com.

Juliana Ramos e Silva

Telefone: (83) 9325-0735 e WhatsApp

Email: juliana.ramos11@hotmail.com

Ou

Comitê de Ética em Pesquisa do CCS/UFPB

Cidade Universitária / Campus I – Bloco Arnaldo Tavares, sala 812.

Fone: (83) 3216-7791

Atenciosamente,

Juliana Ramos e Silva
Pesquisador Responsável

Dr^a. Melânia Lopes Cornélio
Pesquisadora Orientadora

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Participante da Pesquisa

Testemunha

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE RECRUTAMENTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA QUÍMICA
Prof^ª. Dr^ª. Melânia Lopes Cornélio
Graduanda: Juliana Ramos e Silva
Questionário de Recrutamento

O Laboratório de Tecnologia Cosmética do Departamento de Engenharia Química/UFPB estará realizando uma avaliação sensorial de **FORMULAÇÃO COSMÉTICA: XAMPU E CONDICIONADOR CONTENDO A POLPA DE CAJÁ (*Spondias mombin* L.)**

. Se você deseja participar dessa avaliação, por favor, preencha o formulário e o retorne o quanto antes. Em caso de qualquer dúvida ou necessitar de informações adicionais, pode entrar em contato pelo e-mail: juliana.ramos11@hotmail.com

Nome: _____ Telefone(s): _____

E-mail: _____

1. Faixa etária:

18 - 28 29 - 39 40 - 50 50 - 60 > 60

2. Gênero:

Feminino Masculino

3. Grau de escolaridade:

- Ensino Médio completo Ensino superior incompleto
 Ensino superior completo Pós-graduação incompleta
 Pós-graduação completa

4. Qual sua renda familiar mensal?

- 1 a 3 salários mínimos > 4 a 6 salários mínimos > 7 a 9 salários mínimos
 > 10 salários mínimos

5. Consome produto cosmético como xampu? Se sim para qual tipo de cabelo

- Sim _____ Não

6. Se SIM, qual frequência usa xampu ?

	1-2 vezes	3-4 vezes	5vezes*	Todos os dias
Dia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mês	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Consome produto cosmético como condicionador?

- Sim Não

8. Se SIM, qual frequência usa condicionador ?

	1-2 vezes	3-4 vezes	5vezes	Todos os dias
Dia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mês	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Você costuma ler o rótulo dos produtos que consome?

sempre frequentemente às vezes raramente nunca

10. Possui alguma alergia a produto cosmético?

Sim Não

Se sim, qual: _____

11. Possui alguma restrição ao consumo de xampu?

Sim Não

11. Possui alguma restrição ao consumo de condicionador?

Sim Não

**12. Possui algum interesse em participar de uma análise sensorial de produto cosmético
(XAMPU e CONDICIONADOR)**

Sim Não

Desde já, agradeço pelo seu tempo e colaboração!

APÊNDICE C – FICHA PARA O TESTE DE ACEITAÇÃO E ATITUDE DE COMPRA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE TECNOLOGIA

ENGENHARIA QUÍMICA

Prof^ª. Dr^ª: Melânia Lopes Cornélio

Graduanda: Juliana Ramos e Silva

Teste de Aceitação e Atitude de Compra

Nome _____

Idade _____ **Gênero** () Masculino () Feminino

Você está recebendo uma amostra codificada de xampu e condicionador. Use-a e indique o quanto você gostou ou desgostou de cada um dos atributos sensoriais do produto, dando nota de acordo com a escala abaixo. Atente para a sequência dos atributos.

- 9) Gostei muitíssimo
- 8) Gostei muito
- 7) Gostei moderadamente
- 6) Gostei ligeiramente
- 5) Nem gostei/ Nem desgostei
- 4) Desgostei ligeiramente
- 3) Desgostei moderadamente
- 2) Desgostei muito
- 1) Desgostei muitíssimo

Indique sua atitude ao encontrar

Atributos		
	Xampu	Condicionador
Aparência		
Cor		
Fragrância		
Volume da Espuma		
Creiosidade da espuma		
Penteabilidade úmido		
Penteabilidade		

este produto no mercado

seco		
Brilho		
Maciez		
5) Certamente compraria	Atitude	Xampu
4) Provavelmente compraria		
3) Talvez comprasse / talvez não		
2) Provavelmente não compraria		
1) Não compraria		

5) Certamente Compraria

4) Provavelmente compraria

3) Talvez comprasse / talvez não

2) Possivelmente não compraria

1) Não compraria

Atitude	Condicionador

Comente o que mais gostou e o que menos gostou do produto, mencionando a amostra.

Obrigado por sua participação!