

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA

VANESSA APARECIDA ALVES SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CABELOS CRESPOS DO TIPO
4C COM TRANÇAS SINTÉTICAS TIPO *KANEKALON* E MANIPULAÇÃO DE
SHAMPOO PARA CABELOS CRESPOS COM TRANÇAS SINTÉTICAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2019

VANESSA APARECIDA ALVES SANTOS

CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CABELOS CRESPOS DO TIPO 4C COM TRANÇAS SINTÉTICAS TIPO *KANEKALON* E MANIPULAÇÃO DE *SHAMPOO* PARA CABELOS CRESPOS COM TRANÇAS SINTÉTICAS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Química.

Orientador: Prof. Dr. Davi Costa Silva

PATO BRANCO

2019

TERMO DE APROVAÇÃO

O trabalho de diplomação intitulado Caracterização de Resíduos de Cabelos Crespos do tipo 4C com tranças sintéticas tipo *Kanekalon* e Manipulação de *shampoo* para cabelos crespos com tranças sintéticas foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N°12.2.2019-B de 2019.

Fizeram parte da banca os professores.

Davi Costa Silva

Ana Paula Bilck

Larissa Macedo dos Santos Tonial

AGRADECIMENTOS

De forma geral, agradeço à Central de Análises e o Campus Pato Branco por disponibilizarem os equipamentos necessários para a realização da caracterização e formulação deste trabalho.

Agradeço também a confiança e parceria recebida de professores como por exemplo o Prof. Dr. Davi Costa Silva que se disponibilizou como orientador desse projeto utópico dividindo um pouco de seu amplo conhecimento e puxões de orelha sempre que se fazia necessário e a Prof.^a Dra. Edenes Maria Schroll Loss que me provou que é possível se sentir eternamente grata por ser ouvida e resgatada nos momentos mais ácidos durante a vida.

Os colegas, amigos e a fé que se fizeram presentes durante essa jornada acadêmica foram profundamente importantes em momentos excepcionais, me fazendo ser imensamente grata a esses três suportes em minha vida.

Por fim, porém o mais importante sou grata às “pessoas da minha vida”. As pessoas que compõem o meu grupo familiar, apesar de toda a dificuldade imposta pela vida essas pessoas me ensinam, me amam, me acompanham e me apoiam (sentimental e financeiramente) para que eu possa ser a primeira a ter uma formação em ensino superior, em uma família majoritariamente analfabeta. Eu amo vocês: Vanusa Alves de Jesus, Moacir dos Santos, Wellington Aparecido Alves Santos, Bruna Alves Pimenta e todos os outros verdadeiros integrantes da minha vida.

RESUMO

SANTOS, Vanessa Aparecida Alves. **Caracterização de resíduos de cabelos crespos do tipo 4C com tranças sintéticas tipo *Kanekalon* e manipulação de *shampoo* para cabelos com tranças.** 52 f. TCC (Curso de Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.

A proposta almejada desse trabalho tem como partida a caracterização eficiente do resíduo liberado pelo uso de extensões capilares em cabelos crespos.

Por muitos anos o cabelos crespos e o uso de tranças sintéticas foram negligenciados pelas grandes indústrias, e para alterar esse movimento de quase segregação, esse projeto visa diminuir a quantidade residual ocasionada pelo uso de tranças tipo *Kanekalon*, podendo ser aplicada também em casos do uso de tranças tipo Jumbo.

Essa diminuição residual eventualmente aumentará a vida útil do penteado *Kanekalon*, pois manterá por mais tempo uma aparência brilhosa ao material sintético e diminuirá a aparência esbranquiçada na ligação entre o cabelos natural e o sintético.

A partir da caracterização anteriormente citada, este trabalho tem como objetivo o estudo e conseqüentemente o aprendizado relativo à manipulação e desenvolvimento de uma nova formulação para *shampoo* para de cabelos crespos do tipo 4C com tranças sintéticas tipo *Kanekalon*.

Palavras-chave: Cabelos crespos; *Kanekalon*; Ácidos graxos

ABSTRACT

SANTOS, Vanessa Aparecida Alves. **Characterization of 4C curly hair residues with synthetic Kanekalon braids and handling shampoo for braided hair**. 52 f. TCC (Curso de Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.

The aim of this work is to start the efficient characterization of the waste released by the use of hair extensions in curly hair.

For many years curly hair and the use of synthetic braids have been neglected by large industries, and to change this movement of almost segregation this This project aims to reduce the residual amount caused by the use of Kanekalon braids, and can also be applied in cases of Jumbo braids.

This residual decrease will eventually increase the life of the Kanekalon hairstyle, as it will maintain a longer glossy appearance to the synthetic material and will diminish the whitish appearance at the link between natural and synthetic hair.

From the characterization previously mentioned, this paper aims to study and consequently the learning related to manipulation and development of a new formulation for type 4C curly hair shampoo with Kanekalon synthetic braids.

Keywords: Curly hair; Kanekalon; fatty acids.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|--|
| Figura 1 - Gravura de ligações químicas dentre os aminoácidos da queratina | 17 |
| Figura 2 - Cabelos liso caucasiano | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 3 - Tipos de cachos a partir do tipo 2A. | 17 |
| Figura 4 - Estrutura química dos monômeros de hexatilenodiamina e ácido adípico respectivamente | 20 |
| Figura 5 - O empacotamento de ácidos graxos em agregados estáveis..... | 21 |
| Figura 6 – Representação esquemática de uma micela contendo óleo em seu interior. | 25 |
| Figura 7 - Imagem da queratina hidrolisada..... | 28 |
| Figura 8 - Imagem de misturas de concentrações diferentes de sebo suíno (25%, 50%, 75% e 100%) e <i>shampoos</i> comerciais de marcas diferentes (MA, MB e MC), e amostra colhida do cabelos humano (AMCAB). | 32 |
| Figura 9 - Representação gráfica dos teores de lipídeos das misturas de concentrações diferentes de sebo suíno (25%, 50%, 75% e 100%) e <i>shampoos</i> comerciais de marcas diferentes (MA, MB e MC), e amostra colhida do cabelos humano (AMCAB) | 33 |
| Figura 10 - Imagem das soluções derivatizadas, da amostra colhida do cabelos humano (AMCAB) e das misturas de concentrações diferentes de sebo suíno (25%, 50%, 75% e 100%) e o <i>shampoo</i> comercial da marca MA. | Error! Bookmark not defined. 34 |
| Figura 11 - Espectro de infravermelho do hexano usado como solvente (a) e do resíduo do cabelos crespos tipo 4C com tranças sintéticas (b), respectivamente | 35 |
| Figura 12 - Cromatogramas de íons totais da mistura de ésteres (FAMES) do padrão certificado AOCS-007N | 37 |
| Figura 13 - Espectros cromatográficos das amostras esterificadas: A) cromatograma com todos os sinais. B) cromatograma dos ácidos graxos da gordura animal. C) cromatograma dos resíduos retirados de cabelos crespos do tipo 4C com tranças sintéticas estilo <i>Kanekalon</i> | 38 |
| Figura 14 - Espectros de massas dos sinais de 1 a 4 das amostras esterificadas de ácidos graxos da gordura animal e resíduos retirados dos cabelos crespos do tipo 4C com tranças sintéticas estilo <i>Kanekalon</i> | 39 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| Figura 15 - Imagens ilustrativas das possíveis viscosidades de cosméticos | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 16 – Teste de centrifuga | 45 |

LISTA DE TABELA

| | |
|--|----|
| Tabela 1- Ácidos graxos e suas nomenclaturas . Error! Bookmark not defined. | 22 |
| Tabela 2 - Reagentes utilizados para a produção da fórmula Sem Óleo de Coco do <i>shampoo</i> Error! Bookmark not defined. | 28 |
| Tabela 3 – Reagentes utilizados para a produção da fórmula com óleo de coco do <i>shampoo</i> | 29 |
| Tabela 4 – Misturas com concentrações <i>shampoo</i> comercial (sendo elas 0, 25, 50 e 75% com relação a concentração de <i>shampoo</i>), e a amostra recolhida do cabelos humano | 32 |
| Tabela 5 – Perfil de ácidos graxos presentes na fração lipídica da amostra residual do cabelos crespos | 39 |
| Tabela 6 - Análises físico-químicas em diferentes marcas de <i>shampoo</i> comercial | 40 |
| Tabela 7 – Resultados dos pH das formulações finais | 41 |
| Tabela 8 – Resultados das viscosidades das formulações finais Error! Bookmark not defined. | 42 |
| Tabela 9 – Resultados das densidades das formulações..... Error! Bookmark not defined. | 43 |
| Tabela 10 – Resultados das análises de Seco e Materiais Voláteis da formulação Sem Óleo de Coco do <i>shampoo</i> final | 44 |
| Tabela 11 – Resultados das análises de Seco e Materiais Voláteis da formulação Com Óleo de Coco do <i>shampoo</i> final | 44 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 OBJETIVOS | 13 |
| 2.1 GERAL | 13 |
| 2.2 ESPECÍFICOS | 13 |
| 3 REFERENCIAL TEÓRICO | 14 |
| 3.1 MORFOLOGIA E ESTRUTURA CAPILAR | 14 |
| 3.2 TIPO DE CABELOS | 15 |
| 3.3 CABELOS NEGRO NA HISTÓRIA | 17 |
| 3.4 CABELOS CRESPOS: BELEZA NEGRA, AUTO-ESTIMA NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA, VISUALIZAÇÃO NEGRA NA PUBLICIDADE, ALISAMENTOS “HEREDITÁRIO” E TRANÇAS | 18 |
| 3.5 CABELOS SINTÉTICOS | 20 |
| 3.6 ÁCIDOS GRAXOS | 21 |
| 3.7 COSMÉTICOS | 22 |
| 3.8 <i>SHAMPOO</i> | 23 |
| 3.9 INFRAVERMELHO | 24 |
| 3.10 CROMATOLOGRAFIA GASOSA | 24 |
| 4 CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUO MATERIAL E MÉTODOS | 25 |
| 4.1 MATÉRIA PRIMA | 25 |
| 4.2 EXTRAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS | 25 |
| 4.3 DERIVATIZAÇÃO | 26 |
| 4.4 CARACTERIZAÇÃO | 26 |
| 4.4.1 INFRAVERMELHO MÉDIO COM TRANSFORMADO DE FOURIER | 26 |
| 4.4.2 CROMATOLOGRAFIA GASOSA ACOPLADA À ESPECTROMETRIA DE MASSAS (CG/EM) | 26 |
| 4.5 MANIPULAÇÃO DA FORMULAÇÃO DE <i>SHAMPOO</i> | 27 |
| 4.6 DETERMINAÇÃO DE POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH) | 30 |
| 4.7 DETERMINAÇÃO DE VISCOSIDADE | 30 |
| 4.8 DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE | 30 |
| 4.9 DETERMINAÇÃO DE MATERIAIS VOLÁTEIS E RESÍDUO SECO | 30 |
| 4.10 TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO | 31 |

| | |
|---|----|
| 5 RESULTADOS ESPERADOS | 31 |
| 5.1 EXTRAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS | 31 |
| 5.2 DERIVATIZAÇÃO..... | 34 |
| 5.3 INFRAVERMELHO MÉDIO COM TRANSFORMADO DE FOURIER ... | 35 |
| 5.4 CROMATOGRAMAS DO PADRÃO E DAS AMOSTRAS..... | 36 |
| 5.5 FORMULAÇÃO DO <i>SHAMPOO</i> A PARTIR DA CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO DO CABELOS E DAS ANÁLISES DE CONTROLE DE QUALIDADE DAS AMOSTRAS COMERCIAIS | 40 |
| 5.7 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH) DA FORMULAÇÃO FINAL..... | 41 |
| 5.8 VISCOSIDADE DA FORMULAÇÃO FINAL | 42 |
| 5.9 DENSIDADE DA FORMULAÇÃO FINAL..... | 43 |
| 5.10 MATERIAIS VOLÁTEIS E RESÍDUO SECO DA FORMULAÇÃO FINAL..... | 44 |
| 5.11 TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO DA FORMULAÇÃO FINAL..... | 45 |
| 7 CONCLUSÃO | 47 |
| 8 REFERÊNCIAS | 48 |

1 INTRODUÇÃO

A definição do tema desse projeto surgiu de formação melancólica e musical. A parte musical veio a partir de “*Ain’t got no, i got file*”, interpretada por Nina Simões que deixa em alto o questionamento, do que cada um tem a oferecer a si mesmo? E a parte melancólica vem com a mesma música respondendo que temos apenas nós mesmos, nosso cabelos, membros, órgãos e vida. E como os questionamentos movimentam a humanidade mais uma pergunta se faz presente seguindo esse fundamento, alguma das partes que cada ser humano (segundo a canção) tem a oferecer a si mesmo costuma seguir um padrão social que nem sempre te representa, seja por gosto pessoal ou por genética principalmente para a população negra? Sim, o cabelos!

Assim sendo, esse trabalho tem como teoria principal a falta de visibilidade da beleza negra pelas indústrias cosméticas na produção de *shampoos*, priorizando o uso de tranças sintéticas no cabelos crespos tipo 4C.

O cabelos crespos tem sido desprezado (inclusive pelas próprias mulheres negras) a décadas por conta do embranquecimento social trazido pela escravatura, e mulheres negras começaram a alisar seus cabelos de diversas formas diferentes para se enquadrar ao meio. Porém, o tempo vem mudando esse cenário e cada vez mais, mulheres resolvem usar seu cabelos natural e/ou penteados como tranças e apliques. E com que produto cosmético, mais precisamente, com qual *shampoo* deve-se cuidar da manutenção dessas extensões sintéticas se tornou objetivo central desse projeto.

Para a elaboração desse produto cosmético, foram realizadas desde metodologias de caracterização do resíduo ocasionado pelo uso das tranças, anteriormente citadas, sendo elas infravermelho e cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas.

E metodologias físico-químicas para com finalidade de verificar a estabilidade do produto final como por exemplo pH, densidade, viscosidade e etc.

Com a intenção de facilitar a compreensão do tema mencionado acima, o presente trabalho foi subdividido, e o conteúdo dessas subdivisões foram desenvolvidas a partir de pensamentos e trabalhos acadêmicos publicados anteriormente, ou seja, no corpo desse texto estarão presentes explicações

históricas e vivências desde a primeira infância de mulheres negras em relação ao seu próprio cabelos, assim como definições e metodologias utilizados para a manipulação da fórmula de *shampoo* para cabelos crespos do tipo 4C com extensões sintéticas.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Analisar a composição química residual das tranças estilo *Kanekalon*, para a manipulação de fórmula de *shampoo* para cabelos do tipo 4C com tranças sintéticas.

2.2 ESPECÍFICOS

- Quantificar o resíduo dos cabelos após remoção das extensões e/ou apliques feitos de fibra sintética.
- Caracterizar os compostos orgânicos, obtidos a partir Infravermelho e Espectrometria de massa.
- Manipular formulação do *shampoo*, com definição dos melhores e mais viáveis reagentes para o cabelos crespos tipo 4C, baseando-se nas análises obtidas das amostras.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MORFOLOGIA E ESTRUTURA CAPILAR

Todos os fios de cabelos são formados em sua maioria por proteínas que se ligam entre si para formar longas cadeias, para isso os mesmos utilizam, na raiz ligações de hidrogênio, na metade dos fios ligações iônicas e nas extremidades dos fios ligações de dissulfeto (ALVES, 2019).

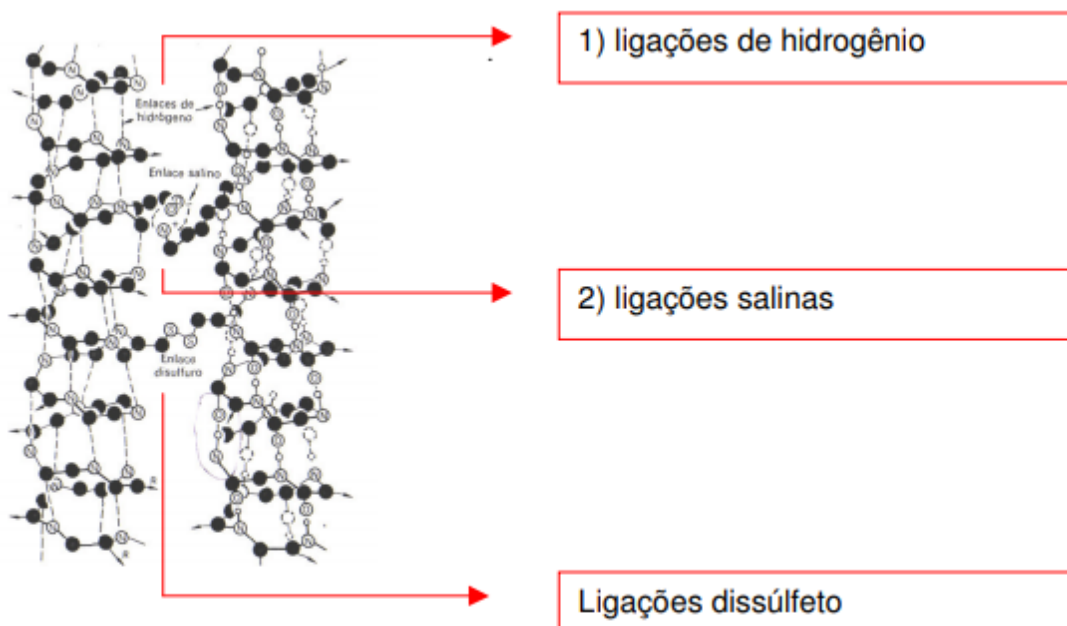


Figura 1: Gravura de ligações químicas dentre os aminoácidos da queratina

Fonte: Varela (2007).

A morfologia capilar foi obtida a partir da fusão e adaptação dos textos escritos pelos autores Yu et al. (2017), Wolfram (2003), Richena; Rezende (2016) e da revista online Tudo Ela (2017). O fio de cabelos é formado basicamente por três partes: cutícula, córtex e medula. Cada uma delas possui uma função:

A cutícula consiste na camada mais externa dos fios, apresentada em escamas finas e sobrepostas. Cada escama tem um comprimento médio de 60 μm e uma espessura de cerca de 0,5 μm . Além disso, entre 5 e 10 dessas escamas se sobrepõem para criar uma espessura total de aproximadamente 5 μm . Acredita-se que a morfologia das bordas da cutícula seja afetada pelo

intemperismo, e atrito mecânico com o pente e a escova, com danos mais graves nas fibras capilares longas.

As camadas externas densamente reticuladas fornecem estabilidade e uma medida de proteção contra danos mecânicos.

A parte interna do cabelos é chamada de córtex e é composta de células corticais que são de aproximadamente 100 µm comprimento e de 1 a 6 mm de espessura. Apelidada carinhosamente de “coração do cabelos”, essa camada representa cerca de 90% do fio de cabelos, responsável pelo seu volume e espessura. Ele é constituído quase que totalmente por proteínas (queratina, mais especificamente) e pelos grânulos de melanina, que nada mais são que pigmentos que definem a tonalidade do cabelos. Logo, o córtex fibroso contribui para a estabilidade mecânica dos fios.

A medula está presente na região central da fibra, ou seja, medula é a parte do fio que fica sob o córtex e a cutícula. No entanto, não há informações sobre a sua função e a sua presença ao longo do cabelos é, muitas vezes, descontínua ou até mesmo ausente.

Tomando como base os conceitos da literatura temos também que o sebo expelido pelas glândulas capilares contribui para a proteção do fio de cabelos, pois as mesmas produzem tanto no couro cabeludo quanto nos fios de cabelos uma camada que tem como função evitar a perda de água contida no interior do fio. Pois a umidade contida nos fios de cabelos contribui para uma aparência de maciez e brilhante (ALVES, 2019).

3.2 TIPO DE CABELOS

Todo o cabelos é étnico. A categorização de diversos tipos de cabelos em três grupos principais (africano, asiático e caucasiano) facilita o reconhecimento de características específicas de cada tipo de cabelos, como curabilidade, cor e parâmetros transversais (WOLFRAM, 2003).

Para a compreensão dos diferentes tipos de cabelos os mesmos serão classificados em cabelos tipo 1, 2, 3 e 4 (Melo, 2016):

Cabelos tipo 1 – Cabelos Lisos:

1A - Cabelos extremamente liso, com fios fino e sem volume;

1B - Cabelos liso, com pontas levemente onduladas;

1C - Cabelos liso, com fio bem grossos e com volume.



Figura 2: Cabelos liso caucasiano

Fonte: Pic (2019)

Obs.: Na maioria das vezes o cabelos tipo 1 não aparece na tabela de tipos de cachos, justamente por não os possuir.

Cabelos tipo 2 – Cabelos Ondulados:

2A - Cabelos que apresenta tem ondas marcadas;

2B - Quando estimulado, a tendência é que esse cabelos fique cada vez mais próximo do cacheado;

2C - Forma um cacho com um formato de “S” e não uma forma de espiral completo.

Cabelos tipo 3 – Cabelos Cacheados:

3A - Forma um espiral completo. É um fio fino, e quebra com facilidade;

3B - Apresenta o cacho bem formado com o fio mais grosso, o que deixa os cachos mais fechados;

3C - Tem o cacho bem apertado e pequenino.

Cabelos tipo 4 – Cabelos Crespos, afros e suas variações:

4A - Tem o cacho bem apertado, é um crespos que tem malemolência, ou seja, você balança a cabeça e as mechas acompanham;

4B - Tem as mechas em formato de zigue-zague, e o cabelos fica um pouco mais armado do que os fios do tipo 4A;

4C - É o cabelos crespos, que não forma cachos.

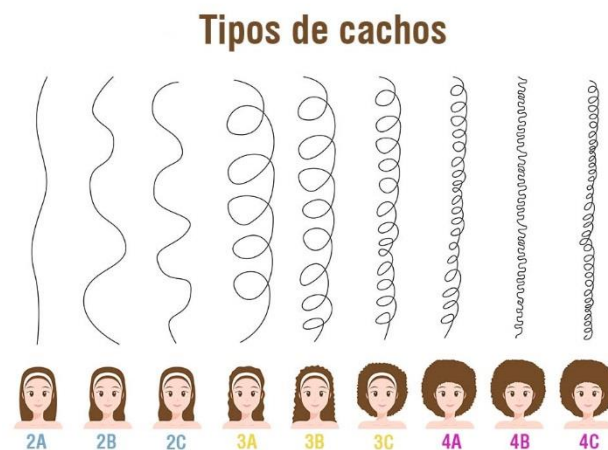


Figura 3: Tipos de cachos a partir do tipo 2A

Fonte: Braga (2019).

3.3 CABELOS NEGROS NA HISTÓRIA

Em uma entrevista ao programa Altas Horas no dia 12 de Janeiro de 2019 o filósofo, escritor, educador, palestrante e professor universitário brasileiro Mário Sergio Cortella semeia a ideia evolutiva onde segundo suas palavras, nós só sobrevivemos como espécie porque nossos ancestrais que saíram do sul da África (portanto negros em sua origem), isso a milhares e milhares de anos atrás tinham o cabelos enrolados.

Numa região absolutamente quente que é o sul da África, se não tivéssemos uma aeração na cabeça a área cerebral ficaria sem controle de temperatura, só os cabelos enrolados funcionariam como uma espécie de aeração com o ar fresco existente dentro dele, esse ar manteria nosso cérebro mais equilibrado com a temperatura. Se a gente tivesse cabelos lisos nós seríamos pericido, pois a medida que saímos do sul da África (região extremamente quente), como espécie, e fomos pra as áreas acima do equador (que são regiões mais frias), os cabelos tiveram que ficar mais lisos porque ai ao invés dos cabelos enrolados serem aerados, eles manteriam o frio ali dentro e isso faria mal ao cérebro, portanto do ponto de vista da biologia evolutiva sair dos cabelos crespos aos cabelos lisos foi uma mudança meramente de lugar. Mas os cabelos crespos salvaram nossa espécie (CORTELLA, 2019).

Pensamento também citado pela revista eletrônica Donna, no texto “Cabelos

crespos tem história: você conhece a origem desse fio?” (BUCHMANN, 2018), mas essa ideia não se propagou com muito vigor pois, a ideologia do branqueamento, defendida bem antes da abolição, deu certo e se fortaleceu a partir da liberdade dos negros, pois enquanto os mesmos eram escravos, eles não precisavam renegar suas origens. Depois da abolição, ser negro causava um sério problema, pois manchava demograficamente a nação. É fato que o abolicionismo preocupou-se em resolver os problemas das classes dominantes: libertar os escravos. No entanto, o que resultasse desta liberdade ficava por conta dos próprios negros que, indefesos e deformados pela opressão escravista, só tinham um destino irremediável: ficar à margem (CHIAVENATO, 1980).

3.4 CABELOS CRESPOS: BELEZA NEGRA, AUTO-ESTIMA NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA, VISUALIZAÇÃO NEGRA NA PUBLICIDADE, ALISAMENTOS “HEREDITÁRIO” E TRANÇAS.

Segundo dados do IBGE (2018), a população brasileira é composta por aproximadamente 55,8% de pessoas auto declaradas pardas ou pretas. Logo, apesar dos avanços e aumento de personagens negros na mídia, essa diversidade ainda não é refletida.

Vale ressaltar que as propagandas e publicidades são produzidas a partir de um determinado contexto sócio histórico, podemos entender então que a política de branqueamento ainda repercute na forma como ocorre a representação do negro (BALHEGO, 2016).

Levando em consideração o capítulo anterior seria possível acreditar que a teoria evolutiva seria como uma espécie de concordância/aceitação mútua da naturalidade e da necessidade da espécie humana sobre as características negras de seus antepassados, porém os livros didáticos (devido ao extenso período de escravidão) acabam por nos mostrar uma outra realidade quando o assunto é beleza negra, segundo a autora Nanci Helena Rebouças Franco (2018), dois aspectos vêm sendo abordados com ênfase nos livros didáticos as imagens negativas que aparecem inferiorizando a pessoa negra e o currículo escolar que negligência os conteúdos ligados à cultura afro-brasileira e à história dos povos africanos no período anterior ao sistema escravista colonial

(FRANCO, 2008).

Nas escolas também se encontram exigências de “arrumar o cabelos”, o que não é novidade para a família negra. Mas essa exigência, muitas vezes, chega até essa família com um sentido muito diferente daquele atribuído pelas mães ao cuidarem dos seus filhos e filhas. Em alguns momentos, o cuidado dessas mães não consegue evitar que, mesmo apresentando-se bem penteada e arrumada, a criança negra deixe de ser alvo das piadas e apelidos pejorativos no ambiente escolar. Alguns se referem ao cabelos como: “cabelos de bombril” ou “nega do cabelos duro” (GOMES, 2007).

Mesmo assim a criança negra é estimulada por pais e professores a “não ligar” e a não reagir à agressão contida nos apelidos e xingamentos de cunho racial. A criança branca não é punida e sua atitude agressiva e discriminatória é implicitamente legitimada quando qualificada como “brincadeira” (FEITOSA, 2012).

Em razão a colonização cultural, os negros usavam ferro quente, pastas, alisantes e outras alquimias, construindo-se um ideal negro associado ao uso desse instrumental (SANTOS, 2005), pois a suposta harmonia estética imposta pela sociedade nos diz diariamente que os cabelos considerados bonitos são lisos e compridos.

As meninas negras, durante suas infâncias são submetidas a verdadeiros rituais de manipulação do cabelos, realizados por suas mães, tias, irmãs mais velhas ou pelo adulto mais próximo (GOMES, 2007), fazendo com que essas meninas negras idealizem o momento em que já tenha “idade suficiente” para começar o seu processo de alisamento capilar.

A primeira vez em que a jovem negra se enxerga como alguém de “aparência normal”, se referindo a ter o cabelos liso para parecer com as demais pessoas de sua idade, é um dos momentos mais belos e cruéis, simultaneamente. Para argumentar o momento positivo citado foi utilizada a ideia de Fábio Leite (1996), que nos lembra que em geral a sensação de fazer parte de um grupo faz com que o jovem negro se sinta acolhido e forte para vivenciar tudo que a vida tem a lhe oferecer.

Em contra partida a eterna batalha por aceitação que os jovens negros travam contra eles mesmos, tendem a afetar diretamente sua autoestima e seu convívio social, já que a perfeição que eles mesmos (e seus familiares desde

suas infâncias, a partir de outros familiares mais velhos) buscam ao se compararem com as pessoas ao seu redor nunca foram parte de seu cotidiano, simplesmente por uma questão genética.

O uso de tranças é uma técnica corporal que acompanha a história do negro desde a África. Porém, os significados de tal técnica foram alterados no tempo e no espaço. Nas sociedades ocidentais contemporâneas, algumas famílias negras, ao arrumarem o cabelos das crianças, sobretudo das mulheres, fazem-no simplesmente como uma prática cultural de cuidar do corpo. Outras fazem-no na tentativa de romper com os estereótipos do negro descabelado e sujo (GOMES, 2007).

Enfim, esse tipo de cerceamento da liberdade da expressão estética e corporal do negro, sobretudo da mulher negra, demonstra que continuamos mergulhados nas malhas do racismo e do preconceito racial. Na realidade, o que pode parecer uma simples opinião ou um mero julgamento estético, revela a existência de uma tensão racial, fruto do racismo ambíguo e do ideal do branqueamento desenvolvidos no Brasil (GOMES, 2005).

3.5 CABELOS SINTÉTICOS

O cabelos sintético pode ser constituído de nylon ou fibra sintética, o mesmo possui um aspecto mais brilhoso do que o fio de cabelos natural.

Esse nylon foi descoberto por Wallace Hume Carothers em 1935 e sua produção em escala comercial teve início em 1939 (KOHAN, 1973), sua composição é feita a partir de monômeros de Hexametilendiamina e Ácido adípico estruturas respectivamente representadas:

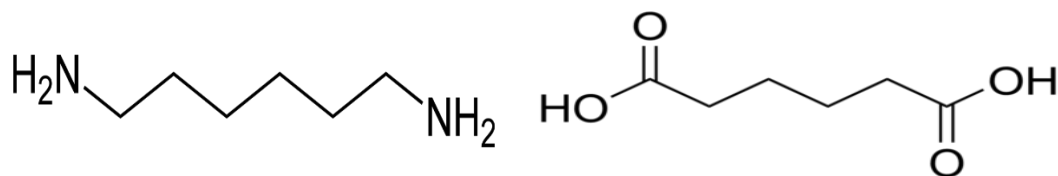


Figura 4: Estrutura química dos monômeros de hexatilenodiamina e ácido adípico respectivamente.

Fonte: Autoria própria (2019).

3.6 ÁCIDOS GRAXOS

Os ácidos graxos são cadeias compostas por 4 a 36 átomos de carbono ligados a átomos de hidrogênio que apresentam um grupo funcional ácidos carboxílicos (NELSON; LEHNINGER, 2013).

Como mostrado na figura 5, esses ácidos graxos se diferenciam não só pela variação de peso molecular (em função do número de carbonos), mas também pela presença de duplas ligações entre os carbonos (Bolzan, 2013), ou seja, em alguns ácidos graxos, essa cadeia é totalmente saturada (não contém ligações duplas) e não ramificada e em outros, a cadeia contém uma ou mais ligações duplas (NELSON; LEHNINGER, 2013).

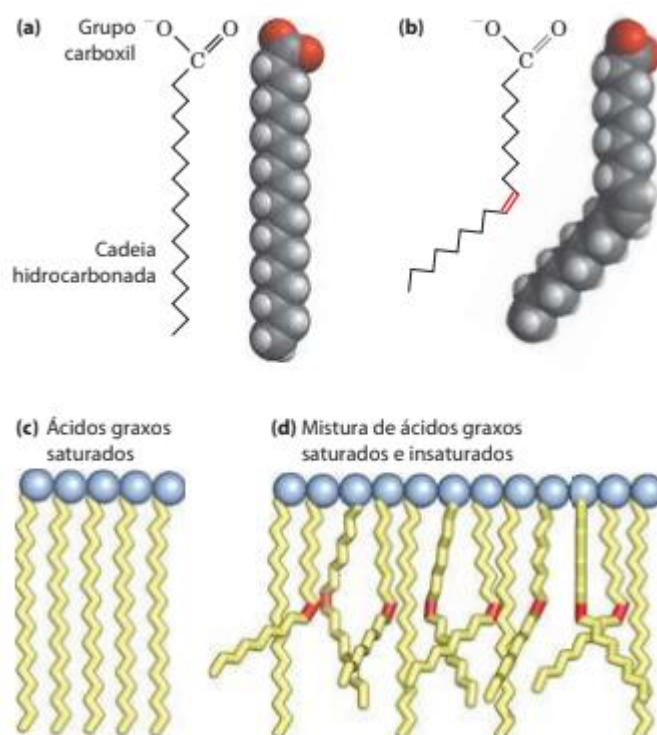


Figura 5: O empacotamento de ácidos graxos em agregados estáveis

Fonte: Nelson; Lehninger (2013).

Os ácidos graxos presentes nos óleos são constituídos, geralmente, por ácidos carboxílicos que contêm de 4 a 30 átomos de carbono e podem ser saturados ou insaturados, com sua distribuição variando em tipo e quantidade de acordo com o óleo. As estruturas dos ácidos graxos mais comumente encontrados e suas nomenclaturas são dadas na tabela 1. Na fórmula C refere-

se ao carbono, o número logo seguinte ao símbolo indica a quantidade de átomos de carbono na cadeia, e o número após os dois pontos (:) indica a quantidade de insaturações na estrutura, sendo 0 para molécula saturada, 1 para ácidos graxos monoinsaturados, 2 e 3 já para ácidos graxos poli-insaturados (SCHROEDER, 2013).

TABELA 1: Ácidos graxos e suas nomenclaturas.

| Ácidos graxos | Fórmula |
|----------------------|----------------|
| <i>Láurico</i> | C12:0 |
| <i>Mirístico</i> | C14:0 |
| <i>Palmítico</i> | C16:0 |
| <i>Palmitoléico</i> | C16:1 |
| <i>Estearico</i> | C18:0 |
| <i>Oleico</i> | C18:1 |
| <i>Linoleico</i> | C18:2 |
| <i>Linolênico</i> | C18:3 |

Fonte: Schroeder (2013).

3.7 COSMÉTICOS

Empregando a resolução n°79 de 28 de agosto de 2000:

Os cosméticos e os produtos de higiene, 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 (BRASIL, 2000).

Além da água, o conjunto de matérias-primas utilizadas na produção cosmética é bastante variado. Dentre estes, tensoativos, umectantes, espessantes, fragrâncias, agentes condicionadores, espumantes e solventes orgânicos.

Devido à sua estrutura molecular os tensoativos, seja eles aniônicos, catiônicos, anfóteros ou não iônicos (SILVA, 2008), quando em água tendem a

se acumular na superfície, diminuindo a tensão superficial. Se adicionados a líquidos imiscíveis, óleo e água, por exemplo, os mesmos apresentam como tendência o acúmulo na interface das duas fases, diminuindo, assim, a tensão interfacial do sistema (MORAIS; ANGELIS, 2012).

3.8 SHAMPOO

Os cabelos são recobertos por uma fina camada de água, lipídeos e sais minerais provenientes do suor humano e das secreções naturais do couro cabeludo, essa camada atrai sujeiras que se depositam sobre ela. E para que ocorra a remoção dessa sujeira os *shampoos*, assim como os sabões, saponificam e hidrolisam essa camada limpando os cabelos (GALEMBECK; CSORDAS, 2011).

A saponificação é uma reação entre óleos e álcalis, sob pressão e aquecimento moderado que origina, além do glicerol, ácidos graxos na forma de sabões (sais alcalinos) (OLIVEIRA et al., 2007).

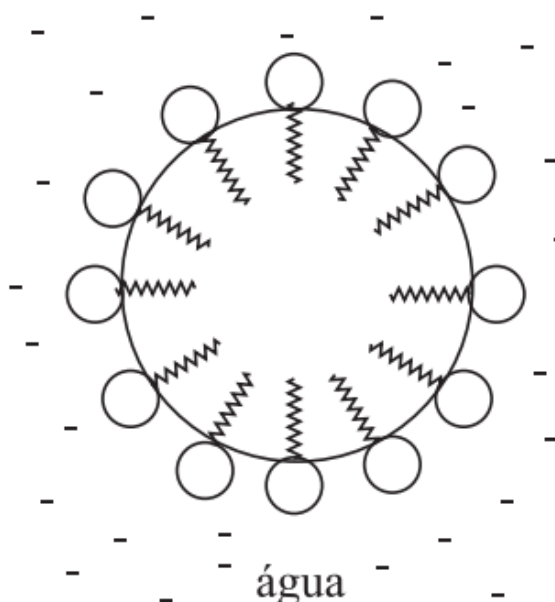


Figura 6: Representação esquemática de uma micela contendo óleo em seu interior.

Fonte: Barbosa; Silva (1995).

Um detergente é qualquer composto que pode ser utilizado como agente de limpeza. Embora o sabão seja um detergente, esse termo geralmente é usado

para designar os substitutos sintéticos do sabão. O nome genérico para essa classe de compostos é 'agentes tensoativos'. Assim, agente tensoativo é qualquer composto que reduz a tensão superficial da água, permitindo que óleos e gorduras possam ser emulsionados (BARBOSA; SILVA, 1995).

3.9 INFRAVERMELHO

Segundo Haack (2010), a espectroscopia no infravermelho é conceituada nas diferentes vibrações e absorções de frequência (energia) dos átomos em uma molécula. A espectroscopia no infravermelho é uma importante técnica analítica a qual apresenta dentre suas vantagens o fato de analisar amostras em diferentes estados físicos, é não destrutiva, requer o preparo mínimo das amostras. A qualidade dos espectros de infravermelho melhorou com o incremento da transformada de Fourier (FTIR), tal atitude também minimizou o tempo necessário para obtenção de dados (HAACK, 2010).

O infravermelho compreende uma extensa faixa de radiações, por essa razão essa faixa espectral é dividida em:

- 2.000 a 4.000 cm^{-1} - infravermelho próximo;
- 4.000 a 200 cm^{-1} - infravermelho médio;
- 200 a 10 cm^{-1} - infravermelho distante (PEREIRA, 2012).

3.10 CROMATOGRAFIA GASOSA

Análises como destilação e cristalização fracionadas e cromatografia em papel de filtro não são tão rápidas, e principalmente tão eficientes quanto a cromatografia gasosa. A cromatografia gasosa é uma técnica que possibilita a identificação ácidos graxos saturados e insaturados, de cadeia curta e longa, presentes em óleos e gorduras (GUTIERREZ, 1974).

Contudo, na cromatografia gasosa é preciso se ter uma amostra volátil e termicamente estável, sendo assim em alguns casos é necessário um processo de derivatização como preparo desta amostra (FERNANDES et al., 2005).

A técnica de derivatização permite a modificação dos grupos funcionais da molécula melhorando a sua estabilidade e por sua vez melhorando a resposta do detector e a eficiência na separação dos picos cromatográficos (FRIAS et al.,

2014).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATÉRIA PRIMA

Para a realização deste trabalho foi utilizado como matéria prima o resíduo colhido do cabelos, na troca de tranças estilo *Kanekalon* ocorrida na data de 24 de janeiro de 2019. A amostra residual foi coletada após a retirada do material sintético de cada trança.

A metodologia desse procedimento foi originada na data anteriormente mencionada, sendo fomentada da seguinte maneira: posteriormente a retirada do material sintético, penteou-se (com um pente de dentes finos) a mecha de cabelos natural rompendo o acúmulo de resíduo, repetindo o processo mecha por mecha por toda a extensão da cabeça.

Obs.: Durante o processo de pentear as mechas de cabelos, um pano de malhas finas, sustenta os resíduos que vão caindo do cabelos natural.

4.2 EXTRAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS

A extração foi efetuada a partir da adaptação da metodologia de determinação do teor de lipídio total a frio, descrita por Bligh e Dyer (1959).

O procedimento consistiu em pesar 3 g da amostra, homogeneizar com 3 mL de clorofórmio e 6 mL de metanol mantendo a mistura formada sob agitação constante durante 25 minutos. Em seguida, foram adicionados 3 mL de clorofórmio e 3 mL de solução de sulfato de sódio 1,5%. A mistura foi mantida novamente sob agitação por mais 5 minutos. Com o auxílio de um funil de Buchner, a solução formada foi filtrada com papel filtro, aplicando vácuo suave. O filtrado foi transferido para um balão de separação.

Uma mistura bifásica formou-se no filtrado, onde a camada de clorofórmio contém a gordura (fração lipídica) e a camada de metanol - água (fração não lipídica). Transferiu-se uma alíquota (3 mL) da fração lipídica para um cadinho previamente tarado, posteriormente o mesmo foi levado para a estufa por 4 horas

a 105 °C. Após, o cadinho foi levado ao dessecador por aproximadamente 20 minutos. Após seu resfriamento, pesou-se novamente o cadinho (BLIGH; DYER, 1959).

4.3 DERIVATIZAÇÃO

Para derivatização dos ácidos graxos, foram adicionados aos tubo de ensaio com os lipídios uma solução de KOH 0,4 M em metanol, até a metade do tubo de ensaio, deixando em banho-maria por 2 horas a 60°C. Retirou-se os tubos desse sistema de aquecimento, aguardou o resfriamento dos mesmos sob temperatura ambiente. Em seguida foram adicionados 1,5 mL de H₂SO₄ (1M) em metanol. Os tubos foram deixados novamente em banho-maria sob as mesmas condições. Em seguida, foram resfriados e adicionados 2mL de n-hexano para recuperar os derivados. Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram mantidos a -18°C até o momento de sua análise (KUSS et al., 2007).

4.4 CARACTERIZAÇÃO

4.4.1 INFRAVERMELHO MÉDIO COM TRANSFORMADO DE *FOURIER*

O produto residual passou por um processo de preparação de amostra (Soxhlet) onde foi diluído em hexano e analisado, em um estado líquido, por Espectroscopia de Infravermelho. Os espectros foram obtidos na região entre 4000 e 400 cm⁻¹.

A análise foi realizada no Laboratório Central de Análises, situado no prédio do POLITEC da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, atuando desde 2010.

4.4.2 CROMATOGRAFIA GASOSA ACOPLADA À ESPECTROMETRIA DE MASSAS (CG/EM)

A cromatografia gasosa tem sido amplamente utilizada na análise dos ácidos graxos em óleos e gorduras. Geralmente a metodologia inclui uma etapa de preparação da amostra, porque a cromatografia gasosa permite a separação dos

ácidos graxos de cadeia curta, diretamente. Porém os ácidos graxos de cadeia longa apresentam baixa volatilidade e estabilidade térmica e, portanto, requerem uma etapa adicional de derivatização, onde os grupos carboxílicos são convertidos em grupos mais voláteis (OLIVEIRA et al., 2003).

As amostras selecionadas para identificação dos ésteres metílicos foram injetadas manualmente no CG/EM, devido a problemas no injetor automático "AutoSampler", através de uma microseringa de 10 µL. Devido às dificuldades para identificação dos ésteres e ao perfil de intensidade relativa dos fragmentos estes foram acompanhados pela biblioteca mais conhecida (NIST). Uma alternativa para minimizar esse problema foi o uso comparativo de um padrão, de *Fames* (C8-C40), figura 10, que já foi injetado no equipamento, com o objetivo de identificar a maioria dos ésteres por comparação de tempo de retenção reforçado pela identificação do espectrômetro de massas que compara com o banco de dados (NIST). O equipamento utilizado nas análises foi um analisador de massas do tipo armadilha de íons (*ion trap*).

A análise empregando Cromatografia Gasosa ocorreu em equipamento Varian 431-GC acoplado ao Espectrômetro de Massas Varian 210-MS IT. No CG/EM, temperatura do injetor: 270°C, temperatura da coluna: 60°C permanecendo por 5 minutos e chegando em 300°C numa taxa de 10°C min⁻¹ permanecendo por 5 minutos. Volume de injeção 10 µL s⁻¹. Utilizou-se coluna capilar apolar (modelo VF-5ms), de 30 m de comprimento, 0,25 mm de espessura externa e 0,25 µm de espessura interna. A análise foi realizada no Laboratório da Central de Análises, POLITEC, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco.

4.5 MANIPULAÇÃO DA FORMULAÇÃO DE SHAMPOO

Para a realização deste trabalho os materiais, utilizados podem ser divididos em quatro categorias sendo elas:

1º) *Shampoo* Comercial, três marcas diferentes de shampoo comercial foram obtidas a partir do comércio local da cidade de Pato Branco/PR, as mesmas não foram identificadas no corpo do texto sendo chamadas apenas pelos pseudônimos MA, MB e MC, respectivamente.

2º) A queratina sólida, foi obtida a partir de projetos anteriores da instituição

e o preparo dessa solução foi realizado segundo Arruda (2010).



Figura 7: Imagem da queratina hidrolisada.

Fonte: Autoria própria (2019).

3º) O óleo virgem de coco, foi obtido no comércio local da cidade de Pato Branco/PR, seu uso terá tal qual função que a queratina hidrolisada, visto que a mesma, mesmo após o procedimento de hidrolise não apresentava fácil homogeneização, como descrito pela literatura.

4º) As formulações finais para o preparo dos *shampoos*, foram obtidas a partir das análises físico-químicas realizadas em três marcas de *shampoos* comerciais diferentes e por formulações descritas por Marcos (2016), Semmler (2011) e Gomes (2011).

TABELA 2: Reagentes utilizados para a produção da fórmula Sem Óleo de Coco do *shampoo*.

| Item | Matéria-prima | Proporções | Função |
|-------------|------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| 1 | Lauril éter sulfato de sódio | 26% | Espumante para <i>shampoo</i> |
| 2 | Cocoamidopropil betaina | 11,9% | Tensoativo suave |
| 3 | Queratina | 1,7% | Agente condicionador de cabelos |

| | | | |
|---|------------------|--------------|----------------|
| 4 | Glicerina | 0,5 | Umectante |
| 5 | Ácido cítrico | q.s | Corretor de Ph |
| 6 | Água destilada | q.s.p 100 mL | Veiculo |
| 7 | Cloreto de Sódio | 0,90% | Espessante |
| 8 | Essência | q.s | Fragrância |

Fonte: Autoria própria (2019).

- Modo de preparo da formulação do *shampoo* sem o óleo de coco:

Misturou-se os itens 1, 2, 3 e 4 e reservou-se. Em seguida uniu-se e homogeneizar a quantidade necessária do item 6 até alcançar 100 mL. Por fim, adicionou-se os itens 8 e 7, exatamente nessa ordem.

TABELA 3: Reagentes utilizados para a produção da fórmula Com Óleo de Coco do *shampoo*.

| Item | Matéria-prima | Proporções | Função |
|-------------|------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| 1 | Lauril éter sulfato de sódio | 26% | Espumante para <i>shampoo</i> |
| 2 | Cocoamidopropil betaina | 11,9% | Tensoativo suave |
| 3 | Queratina | 0,85% | Agente condicionador de cabelos |
| 4 | Glicerina | 0,5 | Umectante |
| 5 | Ácido cítrico | q.s | Corretor de pH |
| 6 | Água destilada | q.s.p 100 MI | Veiculo |
| 7 | Cloreto de Sódio | 0,90% | Espessante |
| 8 | Essência | q.s | Fragrância |
| 9 | Óleo de Coco | 0,85% | Agente condicionador de cabelos |

Fonte: Autoria própria (2019).

- Modo de preparo da formulação do *shampoo* com o óleo de coco:
Misturou-se os itens 1, 2, 3, 4 e 9 e reservou-se. Em seguida uni-se e

homogeneizou-se a quantidade necessária do item 6 até alcançar 100 mL. Por fim, adicionou-se os itens 8 e 7, exatamente nessa ordem.

4.6 DETERMINAÇÃO DE POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)

O pH foi determinado a partir de um potenciômetro de bancada.

4.7 DETERMINAÇÃO DE VISCOSIDADE

A determinação da viscosidade foi feita por viscosímetro de orifício, a metodologia consistiu na medição do tempo de escoamento do material comparado com a água. Utilizou-se um copo na forma de cone (copo Ford), com um orifício na parte inferior por onde escoou o fluido. (GIBIKOSKI. 2018).

4.8 DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE

A determinação da densidade foi realizada segundo o método do picnômetro de vidro descrita por Privat et al. (2012). Esta baseou-se em, pesar e anotar os valores do picnômetro nas seguintes situações:

- Vazio (M0).
- Completamente cheio com água, sem bolhas (M1).
- Completamente cheio com a amostra, sem bolhas (M2).

Os valores de M0, M1 e M2 foram empregados na determinação da densidade segundo a fórmula:

$$d = \frac{(M2 - M0)}{(M1 - M0)} \quad (1)$$

4.9 DETERMINAÇÃO DE MATERIAIS VOLÁTEIS E RESÍDUO SECO

Quantidades conhecida das amostras, foram submetida à secagem em estufa aquecida a 90 °C, até atingir peso constante.

A diferença entre a massa inicial (M_i) e massa final (M_f), revela a massa dos componentes da formulação que volatilizam. O material remanescente é denominado resíduo seco. Este método fornece resultados numéricos facilmente interpretados, normalmente expressos em porcentagem (MELLO, 2007).

$$RS = M_f - M_i \quad (2)$$

4.10 TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO

O teste de centrifugação, foi realizado a 3.000 RPM durante 30 minutos, na centrífuga. A separação das fases após centrifugação ou formação de precipitados/sedimentos indicam a reprovação do *shampoo* (VIEIRA; FRIZZO, 2017).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 EXTRAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS

As quantidades de lipídios foram calculadas com base na quantidade resultante das misturas de concentrações diferentes de sebo suíno e três marcas de *shampoo* comercial. Essas misturas de sebo e *shampoo* são utilizadas nesse projeto como forma de forjar novas amostras, visto que a quantidade de resíduo recuperado dos cabelos é muito baixa.

Os mesmos cálculos foram realizados em triplicatas do sebo suíno puro e em quadruplicata da amostra colhida do cabelos, representadas na imagem a seguir.

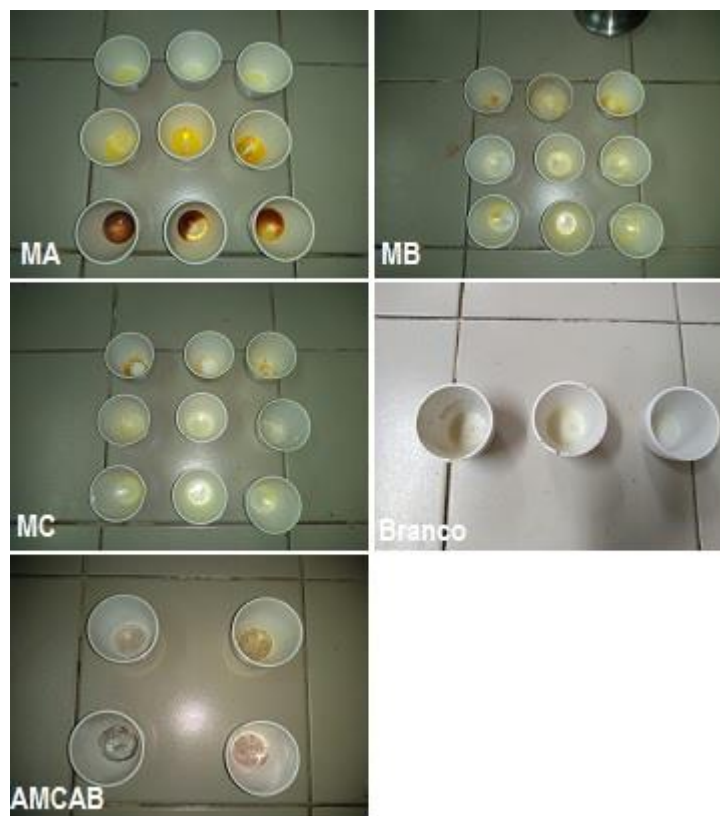


Figura 8: Imagem de misturas de concentrações diferentes de sebo suíno (25%, 50%, 75% e 100%) e *shampoos* comerciais de marcas diferentes (MA, MB e MC), e amostra colhida do cabelos humano (AMCAB).

Fonte: Autoria própria (2019).

TABELA 4: Misturas com concentrações diferentes de sebo suíno e de *shampoo* comercial (sendo elas 0, 25, 50 e 75% com relação a concentração de *shampoo*), e a amostra recolhida do cabelos humano.

| | Repetições | Teor de lipídios | Desvio padrão | Erro padrão |
|-------------------|------------|------------------|---------------|-------------|
| MA - C0,25 | 3 | 62 ^a | 11 | 6 |
| MA - C0,5 | 3 | 42 ^{cd} | 6 | 3 |
| MA - C0,75 | 3 | 31 ^{de} | 4 | 2 |
| MB - C0,25 | 3 | 60 ^a | 7 | 4 |
| MB - C0,5 | 3 | 45 ^{bc} | 4 | 2 |
| MB - C0,75 | 3 | 25 ^e | 2 | 1 |
| MC - C0,25 | 3 | 59 ^{ab} | 2 | 1 |
| MC - C0,5 | 3 | 43 ^{cd} | 3 | 2 |

| | | | | |
|--------------------|---|-------------------|------|------|
| MC - C0,75 | 3 | 26 ^e | 3 | 2 |
| Branco - C0 | 3 | 72 ^a | 1 | 0,7 |
| AMCAB | 4 | 0,26 ^f | 0,15 | 0,07 |

Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam ausência de diferença estatística pelo Teste de Tukey a 5% de significância. **Fonte:** Autoria própria (2019).

Com base nos dados da tabela é possível verificar que mesmo com o aumento das concentrações de *shampoos* (independentemente da marca) não há a eliminação em sua total do teor de lipídios dos fios de cabelos. Isso porque os mesmos precisam dos lipídios para se manterem saudáveis, uma vez que estes exercem algumas funções importantes, tais como, revestimento da cutícula, e previnem a perda de água do interior do fio capilar (BARBOSA; SILVA, 1995).

Observando as variações nos teores de lipídios pode-se inferir que quanto maior a concentração de *shampoo*, menor o teor de lipídios, ou seja, os mesmos são inversamente proporcionais. Na Figura 8 é apresentada a variação dos teores de lipídio acumulados para cada variação de concentração de *shampoo*.

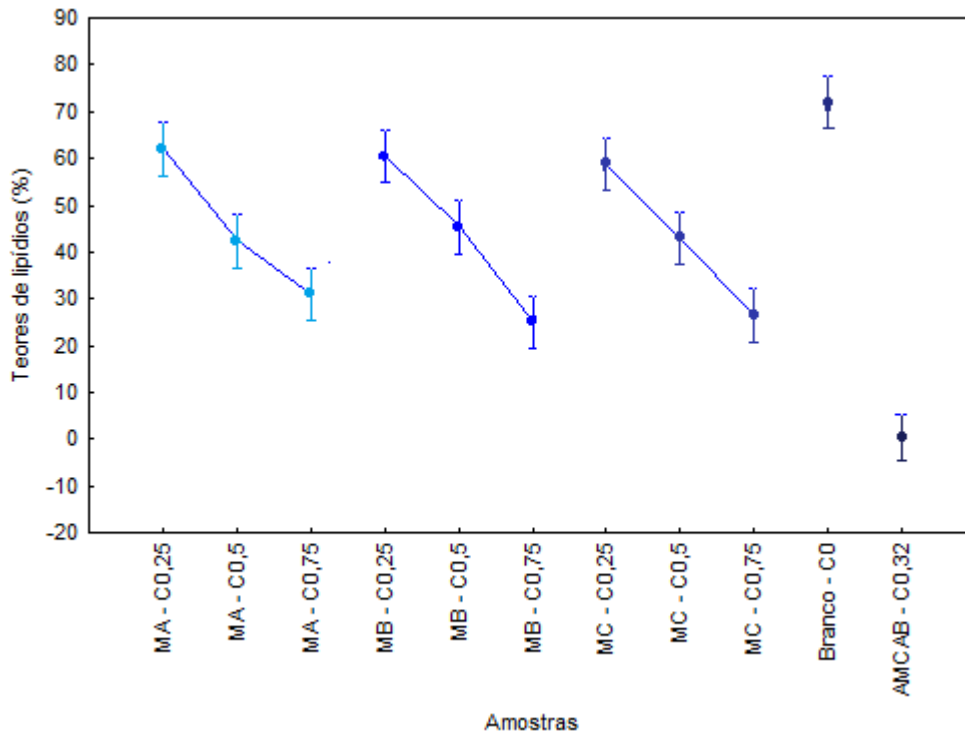


Figura 9: Representação gráfica dos teores de lipídios das misturas de concentrações diferentes de sebo suíno (25%, 50%, 75% e 100%) e *shampoos* comerciais de marcas diferentes (MA, MB e MC), e amostra colhida do cabelos humano (AMCAB).

Fonte: Autoria própria (2019).

Correlacionando os valores obtidos é possível calcular a concentração de *shampoo* acumulado na amostra colhida do cabelos humano a partir do cálculo:

$$\frac{72,04667\text{delipídios}}{0,25500\text{delipídios}} = \frac{100\%de\text{gordura}}{X\%de\text{gordura}}$$

X=0,35 de gordura

Portanto a amostra AMCAB possui uma concentração de 99,65% de *shampoo* em sua composição, atingindo assim seu objetivo visto que segundo Amiralian e Fernandes (2018) os *shampoos* são produtos destinados à limpeza, à higienização e ao embelezamento dos cabelos e do couro cabeludo.

Porém com essa alta concentração, o *shampoo* acaba por apresentar sobre o cabelos uma aparência esbranquiçada, questão na qual esse projeto almeja solucionar.

5.2 DERIVATIZAÇÃO

Para a derivatização das amostras com *shampoo* comercial, foi selecionada apenas a amostra 2, visto que esta apresentou o maior teor de lipídios em relação as demais.

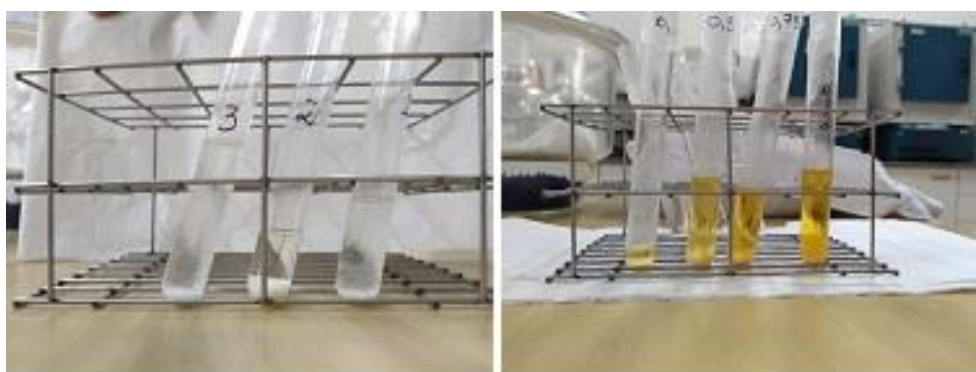


Figura 10: Imagem das soluções derivatizadas, da amostra colhida do cabelos humano (AMCAB) e das misturas de concentrações diferentes de sebo suíno (25%, 50%, 75% e 100%) e o *shampoo* comercial da marca MA.

Fonte: Autoria própria (2019).

A derivatização da amostra foi realizada pois, a mesma possui traços polares

o que implicará em uma resolução ruim na análise cromatográfica.

Essa reação consiste na substituição de hidrogênios ativos da molécula por agrupamentos apolares com o intuito de aumentar a volatilidade da amostra e reduzir a polaridade da amostra (LOPES, 2011).

5.3 INFRAVERMELHO MÉDIO COM TRANSFORMADO DE *FOURIER*

A partir da Figura 13 é possível visualizar os espectros de infravermelho do resíduo do cabelos crespos tipo 4C com tranças sintética e do hexano com de alto grau de pureza e confiabilidade utilizado como solvente no preparo da amostra (método de Soxhlet).

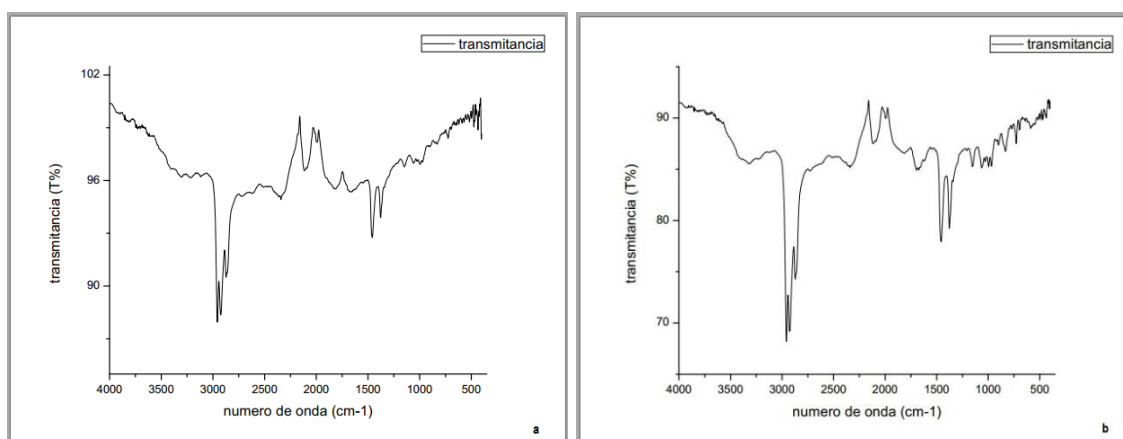


Figura 11 - Espectro de infravermelho do hexano usado como solvente (a) e do resíduo do cabelos crespos tipo 4C com tranças sintéticas (b), respectivamente.

Fonte: Autoria própria (2019).

Observa-se com base na comparação dos espectros (Figura 13) que as duas amostras apresentam bandas de absorção em regiões bastante similares. A ausência de sinal característico a lipídios na região entre 4000 e 400, confirmando a hipótese de que a concentração de lipídios na amostra b é essencialmente baixa, deixando aparente apenas as características do solvente utilizado no preparo da amostra.

Aparentemente não há picos acima de 3000 cm^{-1} , logo a estrutura não apresenta estiramento de ligações C-H insaturadas. Os quatro picos abaixo de 3000 cm^{-1} indicam estiramento de ligações C-H saturadas.

Dentre esses, os sinais em 2962, 2926, 2872 e 2853 cm^{-1} são atribuído ao estiramento antissimétrico dos grupos CH_3 , ao estiramento antissimétrico dos

grupos CH₂, ao estiramento simétrico dos grupos CH₃ e 2853 cm⁻¹ e ao estiramento simétrico dos grupos CH₂, respectivamente.

O sinal próximo a 1460 cm⁻¹ é a sobreposição de dois picos, atribuídos ao balanço antissimétrico do grupo CH₃ e ao balanço do grupo CH₂.

Em 1375 cm⁻¹ há absorção do balanço simétrico do grupo CH₃. Este pico é muito útil porque é sempre encontrado isolado dos outros picos (SILVERSTEIN; WEBSTER; KIEMLE, 2000).

5.4 CROMATOGRAMAS DO PADRÃO E DAS AMOSTRAS

Existem diferenças acentuadas entre a composição dos ácidos graxos no óleo e na cera (LAGO, 2001), porém a literatura não possui um número de dados concreto sobre a composição de ácidos graxos excretados pelo corpo humano dificultando a análise dos picos obtidos.

Com o intuito de identificar nos resíduos de cabelos crespos, alguns ácidos graxos característicos, tais como: laurico, mirístico, palmitico, estearico, oléico, linoléico e linolênico, recorreu-se a biblioteca, com o objetivo de encontrar métodos já existentes no equipamento. O cromatograma apresentado na Figura 10 refere-se ao Mix padrão (C8:0 – C40:0) de ésteres de ácidos graxos (*Fames*) pertencentes ao banco de dados do equipamento, utilizado em análises de ácidos graxos de amostras anteriores. Neste cromatograma mostra-se a ordem dos ésteres presentes no padrão, iniciando-se no pico do éster de menor massa molar até o pico de maior massa molar.

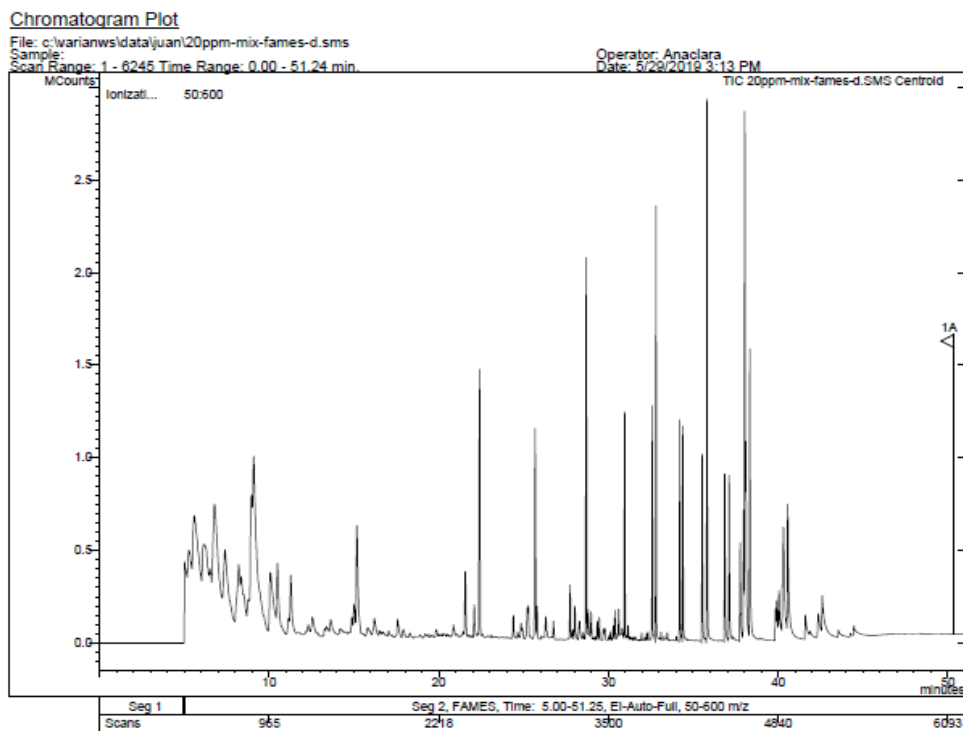


Figura 12 - Cromatograma de íons totais da mistura de ésteres (*Fames*) do padrão certificado AOCs-007N.

Fonte : Central de Análises UTFPR/PB

De posse destes resultados, partiu-se para identificação dos ésteres de duas amostras, gordura animal também derivatizada anteriormente e amostra de cabelos crespos. Após a transesterificação e injeção no CG/EM, observou-se os picos referentes aos ácidos graxos (Figura 11).

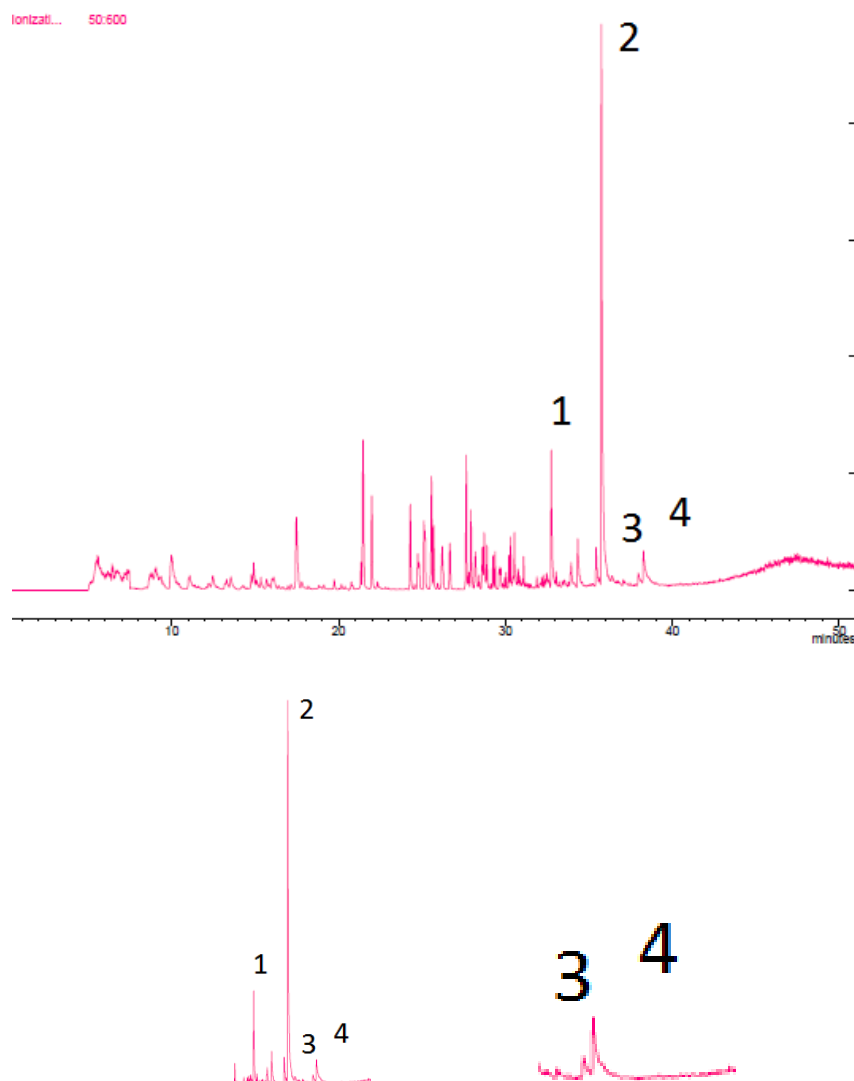


Figura 13 - Espectros cromatográficos das amostras esterificadas: A) cromatograma com todos os sinais. B) cromatograma dos sinais de interesse aplicados dos resíduos retirados de cabelos crespos do tipo 4C com tranças sintéticas estilo *Kanekalon*.
Fonte: Aatoria própria (2019).

No cromatograma A, com todos os sinais, observou-se muitos sinais de difícil identificação, então optou-se pelo íon característico de ésteres graxos (74), observados nos tempos de retenção: 32,74; 35,90; 37,99 e 38,41 minutos, ilustrando-se a melhor visualização dos ésteres metílicos, nas condições empregadas. Também estão grifados na Figura 11 os picos presentes em maiores proporções, e estes comparados com o padrão (Figura 10). Após, verificou-se cromatogramas mais limpos e de fácil identificação, cromatogramas B e C, os quais correspondem aos cromatogramas dos ácidos graxos da gordura animal e cromatograma dos resíduos retirados de cabelos crespos do tipo 4C com tranças sintéticas estilo *Kanekalon*, respectivamente.

Após análises comparativas, os ésteres de ácidos graxos de gordura animal

e residual de cabelos crespos, foram caracterizados e estão indicados na tabela 5.

Tabela 5 - Perfil de ácidos graxos presentes na fração lipídica da amostra residual do cabelos crespos

| Picos | Ac. graxos | M.M g mol ⁻¹ | T.R (min) | Amostra de g. animal | Amostra de cabelos |
|-------|---------------|-------------------------|-----------|----------------------|--------------------|
| 1 | Ac. mirístico | 242 | 32,74 | Não | Sim |
| 2 | Ac. palmítico | 270 | 35,90 | Sim | Sim |
| 3 | Ac. eláídico | 296 | 37,99 | Sim | Sim |
| 4 | Ac. estearico | 298 | 38,41 | Sim | Sim |

Fonte: Autoria própria (2019).

Através dos espectros de massas com o auxílio do *NIST* reforçou a presença dos ésteres de ácidos graxos. A identificação foi realizada por comparação com os espectros de massa da biblioteca NIST do software do equipamento. Utilizou-se para uma melhor caracterização os espectros de massas dos sinais de interesse, 1, 2, 3 e 4, para comparação, com tempo de retenção (Figura 12), e para caracterização estrutural no espectro de massas, como mostrado abaixo, (Figura 10).

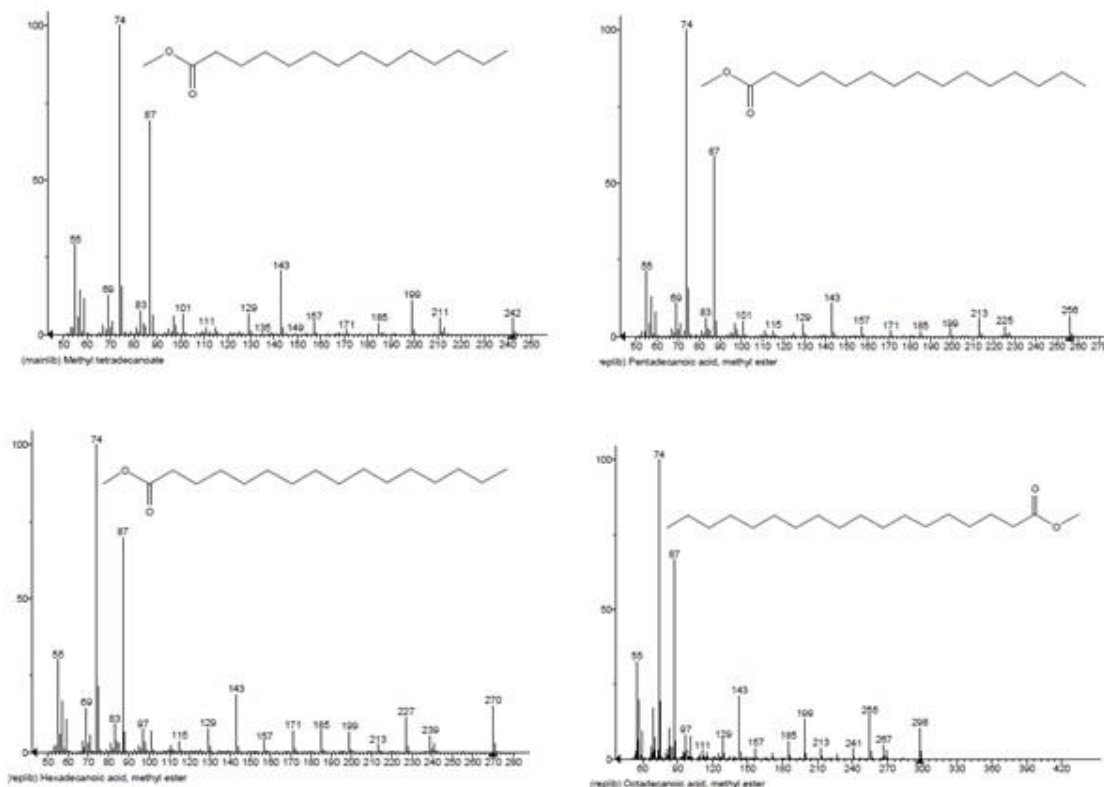


Figura 14 - Espectros de massas dos sinais de 1 a 4 das amostras esterificadas de ácidos graxos da gordura animal e resíduos retirados dos cabelos crespos do tipo 4C com tranças sintéticas estilo *Kanekalon*.

Fonte: Autoria própria (2019).

Os espectros apresentados acima não obtiveram êxito total pois diverge da literatura que nos impõe a presença do ácido linoleico (C18:2), como sendo um ácido graxo insaturado, encontrado em abundância na pele humana (PEREIRA, 2005).

5.5 FORMULAÇÃO DO SHAMPOO A PARTIR DA CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO DO CABELOS E DAS ANÁLISES DE CONTROLE DE QUALIDADE DAS AMOSTRAS COMERCIAIS

As análises realizadas nas amostras de *shampoo* comerciais de uso para cabelos sem *Kanekalon*, foram realizadas para que houvesse uma comparação entre suas características físico-químicas e os valores encontrados anteriormente na extração de ácidos graxos.

TABELA 6: Análises físico-químicas em diferentes marcas de *shampoo* comercial

| Amostras | MA | MB | MC |
|-------------------------------------|--------------|-------------|-------------|
| pH | 4,43 ± 0,05 | 6,9 ± 0,0 | 6,30 ± 0,08 |
| Viscosidade (cP) | 2977 ± 28 | 1101 ± 17 | 1004 ± 20 |
| <i>Densidade (g/cm³)</i> | 1,02 ± 0,00 | 1,03 ± 0,00 | 1,02 ± 0,00 |
| Materiais Voláteis (%) | 85,73 ± 0,08 | 85 ± 1 | 91 ± 3 |
| Resíduo Seco (%) | 14,3 ± 0,8 | 15 ± 1 | 9 ± 3 |

Fonte: Autoria própria (2019).

A partir dos valores apresentados nas Tabelas 4 e 6, é possível verificar que quanto maior o valor de materiais voláteis e menor os valores da viscosidade e resíduo seco, menor será a quantidade de lipídios/sebo acumulado nas tranças sintéticas.

De acordo com os resultados obtidos e segundo a literatura foi feita a manipulação da composição de duas formulações de *shampoo*. Segundo Dias et al. (2009), a queratina mais indicada ao uso em cosméticos é a queratina hidrolisada (DIAS et al., 2009), pois facilita a homogeneização da mesma. O óleo de coco apresenta um ponto de fusão baixo (MACHADO; CHAVES; ANTONIASSI, 2006), logo a temperatura ambiente alterará o produto final.

Com a diminuição da concentração de queratina, e por sua vez a adição de Óleo de Coco (Tabelas 2 e 3) tem-se produtos com aparência visualmente diferente, onde no produto com a adição do óleo de coco apresenta formulação final mais homogênea, esbranquiçada e menos viscosa (influenciado pelo ponto de fusão do óleo anteriormente mencionado).

5.7 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH) DA FORMULAÇÃO FINAL

Os valores de pH obtidos foram calculados a partir média das análises realizadas obtendo o valor de 5,30 e 5,23 como mostra a tabela a seguir:

TABELA 7: Resultados dos pH das formulações finais

| Repetições | pH da formulação sem Óleo de Coco | pH da formulação com Óleo de Coco |
|-------------------|--|--|
| 1 | 5,3 | 5,3 |

| | | |
|------------------------------|-------------|-------------|
| 2 | 5,3 | 5,2 |
| 3 | 5,3 | 5,2 |
| <i>Média ± Desvio Padrão</i> | 5,30 ± 0,00 | 5,23 ± 0,04 |

Fonte: Autoria própria (2019).

O pH das formulações sem e com o óleo de coco estão divergindo do recomendado na literatura (Gomes, 2011), o qual é igual a 6. Barbosa e Silva (1995), indicam valores de pH para *shampoo* entre 6 e 7 e das marcas comerciais MB e MC que apresentam médias acima de 6.

Em geral, os valores de pH observados corroboram com os obtidos por Amiralian e Fernandes (2018), Lima e Comarella (2013) os observaram valores entre 3,67 e 6.

Porém não é recomendável o uso de *shampoos* ou quaisquer outros cosméticos com os mesmos objetivos com pH abaixo de 4, visto que ele poderá ocasionar leves irritações oculares e/ou cutâneas, ferimentos prejudiciais na região de uso do cosmético em questão. Isso ocorre uma vez que durante o procedimento de lavagem dos cabelos é comum o contato da formulação com a região ocular. Portanto, o produto deve apresentar baixa irritabilidade, permitindo o uso diário ou ainda garantindo a segurança aos indivíduos com sensibilidade dérmica e ocular (FUJIWARA et al., 2009).

5.8 VISCOSIDADE DA FORMULAÇÃO FINAL

Os valores das viscosidades obtidas foram calculados a partir da metodologia descrita por Yamauchi e Almeida (2014). Os valores médios de viscosidade obtidos para as formulações são apresentados na Tabela 8.

TABELA 8: Resultados das viscosidades das formulações finais

| <i>Repetições</i> | Viscosidade da formulação sem Óleo de Coco | Viscosidade da formulação com Óleo de Coco |
|-------------------|---|---|
| 1 | 955,9 | 762,3 |
| 2 | 931,7 | 786,5 |

| | | |
|------------------------------|----------|----------|
| 3 | 943,8 | 810,7 |
| <i>Média ± Desvio Padrão</i> | 944 ± 10 | 787 ± 20 |

Fonte: Autoria própria (2019).

Esses valores condizem com a hipótese proposta nesse projeto, onde quanto menor o valor da viscosidade menor será o teor de ácido graxo fixo nas tranças, tendo que os valores das duas diferentes formulações propostas são menores que de todas as amostras de *shampoo* comercial.

Segundo Sinko (2008), quanto menor os valores da viscosidade, menor será a resistência para retirar os produtos de suas respectivas embalagens, como mostrado na figura 14.



Figura 15 - Imagens ilustrativas das possíveis viscosidades de cosméticos.

Fonte: Imagem retirada da internet.

Contudo os valores obtidos nas tabelas 6 e 8 acabam por discordar de Amiralian e Fernandes (2018), onde a característica físico-química desejada para a formulação final do cosmético com categoria de *shampoo* líquido deve atender ao parâmetro de viscosidade de 4.000 a 7.000 cps. Esses valores discordam também de FUJIWARA et al. (2009) que determina a viscosidade de no mínimo 2000 cps, já que a maioria dos produtos industrializados apresentam viscosidade entre 2000 e 5000 cps.

A partir dos resultados apresentados na tabela 8, é possível que haja confirmação físico-química da alteração da viscosidade a partir da temperatura ambiente empregada ao óleo de coco visto que a análise ocorreu em um dia acima dos 28°C.

5.9 DENSIDADE DA FORMULAÇÃO FINAL

Os valores das densidades obtidas foram calculados a partir da metodologia descrita anteriormente na fórmula 1. Os valores médios de densidade para a formulação sem o óleo de coco e para a formulação com o óleo foi de $1,03 \text{ g cm}^{-3}$ e $1,03 \text{ g cm}^{-3}$, respectivamente (Tabela 9).

TABELA 9: Resultados das densidades das formulações finais

| Repetições | Densidade da formulação sem | Densidade da formulação com |
|------------------------------|---|---|
| | Óleo de Coco (g cm^{-3}) | Óleo de Coco (g cm^{-3}) |
| 1 | 1,03 | 1,03 |
| 2 | 1,03 | 1,03 |
| 3 | 1,03 | 1,03 |
| <i>Média ± Desvio Padrão</i> | $1,03 \pm 0,00$ | $1,03 \pm 0,00$ |

Fonte: Autoria própria (2019).

As densidades foram obtidas a uma temperatura de $28,5^\circ\text{C}$, o que indica que poderá ocorrer alteração caso esta seja alterada.

Os valores obtidos pela análise se assemelham bastante com a literatura, como no projeto de formulação de shampoo para tratamento de dermatite seborreica de Lima e Comarella (2012) que a essa temperatura atingiram os valores de $1,022$ a $1,023 \text{ g cm}^{-3}$.

São semelhantes também, com o valor de $1,05 \text{ g cm}^{-3}$ que foi obtido pelas amostras obtidas na elaboração de formulação de sabonete líquido para as mãos (SOUSA et al., 2007). Valores similares também foram observados no estudo de formulação de *shampoo* com e sem conservantes, $1,01$ a $1,04 \text{ g cm}^{-3}$ (VIEIRA et al., 2017).

Sem esquecer-se dos valores de densidade das marcas comerciais MA, MB e MC que foram $1,016$, $1,025$ e $1,019 \text{ g cm}^{-3}$ respectivamente.

5.10 MATERIAIS VOLÁTEIS E RESÍDUO SECO DA FORMULAÇÃO FINAL

TABELA 10: Resultados das análises de Resíduo Seco e Materiais Voláteis da

formulação Sem Óleo de Coco do *shampoo* final

| Repetições | Materiais voláteis | Resíduo seco |
|------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1 | 88,659 | 11,341 |
| 2 | 88,767 | 11,233 |
| 3 | 88,793 | 11,207 |
| <i>Média ± Desvio Padrão</i> | 88,74 ± 0,06 | 11,26 ± 0,06 |

Fonte: Autoria própria (2019).

TABELA 11: Resultados das análises de Resíduo Seco e Materiais Voláteis da formulação Com Óleo de Coco do *shampoo* final

| Repetições | Materiais voláteis | Resíduo seco |
|------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1 | 89,1 | 10,9 |
| 2 | 89,0 | 11,0 |
| 3 | 89,3 | 10,7 |
| <i>Média ± Desvio Padrão</i> | 89,1 ± 0,1 | 10,9 ± 0,1 |

Fonte: Autoria própria (2019).

Os valores de materiais voláteis e resíduo seco não são apresentados na literatura como variáveis que interferem diretamente no cumprimento dos objetivos do *shampoo*, mas sim na resistência de mercado que esse produto possa ter, uma vez que um produto cosmético tem mais chances de sucesso no mercado caso esteja associado a uma percepção sensorial agradável (SOUZA et al., 2013).

Tomando como verdade o parágrafo anterior e comparando os resultados apresentados nas Tabelas 6, 10 e 11 é possível acreditar que as formulações propostas nesse projeto possam sofrer alguma resistência de seus consumidores, podendo ser considerado menos competitivo do que outros cosméticos de mesma função.

5.11 TESTE DE CENTRÍFUGAÇÃO DA FORMULAÇÃO FINAL

Nas Figura 15a e 15b são ilustradas as triplicatas do teste de centrífuga das amostras de *shampoo* sem a adição do óleo de coco. Nas figuras 15c e 15d são ilustradas as triplicatas do teste de centrífuga das amostras de *shampoo* com a

adição do óleo de coco.

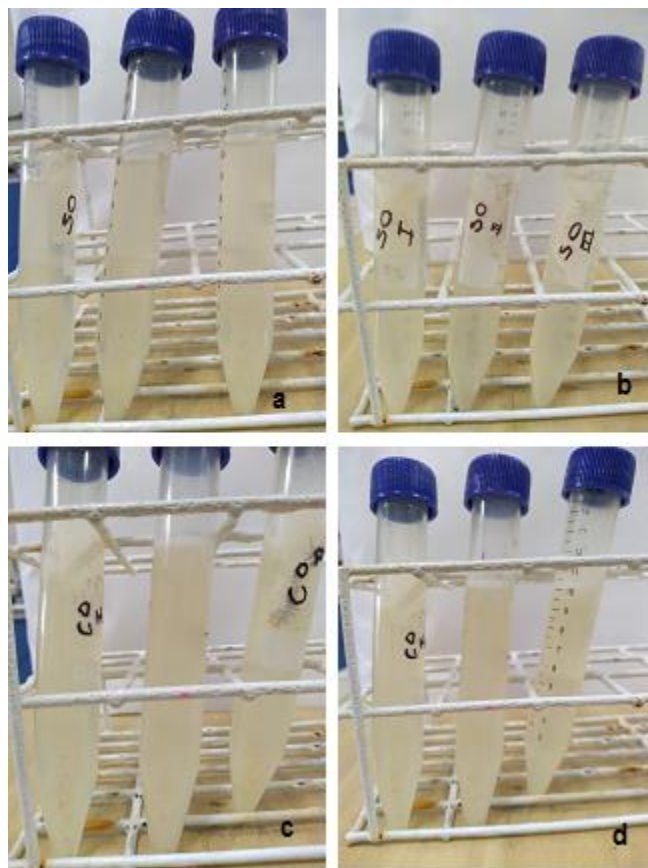


Figura 16- Teste de centrifuga
Fonte: Autoria própria (2019).

As duas formulações de *shampoo* propostas por esse projeto apresentaram resultados positivos para essa análise, visto que ambas após submetidas ao nível de estresse, simulando um aumento da força gravitacional, antecipando possíveis instabilidades do produto (ANVISA, 2005) não apresentaram separação de sólidos ou de fases.

7 CONCLUSÃO

A partir do presente trabalho foi possível verificar que a concentração de sebo acumulado no cabelos crespos tipo 4C com tranças sintéticas são substancialmente pequenas. A aparência esbranquiçada no ponto de união entre o cabelos natural e o cabelos sintético é na verdade um agrupamento de resíduos de *shampoo* e/ou outros cosméticos utilizados na região capilar.

Quanto as características de controle de qualidade indicados pela ANVISA, as formulações propostas por esse projeto evidenciam uma boa estabilidade. O que indica que os produtos obtidos por esse trabalho tornam-se altamente competitivo para o uso específico de pessoas com o cabelos crespos com extensões sintéticas.

O resíduo liberado pelo uso de extensões capilares foi caracterizado, e a partir disso foi possível a manipulação de composições de *shampoo*.

Porém, não foi praticável a comprovação da eficiência dos mesmos, pela falta de testes sensoriais, impossibilitando assim a confirmação de que essas novas formulações diminuíram os resíduos esbranquiçados em penteados com extensões de cabelos sintético. Ou seja, não foi possível a partir das análises realizadas por esse trabalho a confirmação do aumento da vida útil do penteado *Kanekalon* a partir do uso dessas formulações de cosméticos.

8 REFERÊNCIAS

- ALVES, Liria. **Estrutura Química do cabelos**. 2019. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/estrutura-quimica-cabelos.htm>>. Acesso em: 23/5/2019.
- AMIRALIAN, Luciana; FERNANDES, Claudia Regina. **Fundamentos da cosmetologia**,. 2018.
- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de estabilidade de produtos cosméticos**. Editora Anvisa, 2005.
- ARRUDA, Milena Nakagawa de. **Extração, caracterização e modificação química da queratina extraída das penas de frango**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- BALHEGO, Juliana de Melo. **Cabelos ruim?**: a representação do cabelos crespos na publicidade brasileira. Universidade Federal do Rio Grande Do Sul,. 2016.
- BARBOSA, A. B.; SILVA, R. R. DA. Sabões, detergentes sintéticos e xampus. **Química Nova**, v. 2, n. Novembro, p. 3–6, 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/quimsoc.pdf>>.
- BARROS, Cleber. **Desenvolvimento cosmético: Como o pH de shampoos impacta na sua eficiência**. Cleber Barros,. 2018.
- BATISTA, M. M. **Determinação dos parâmetros de solubilidade de hansen de ésteres graxos etílicos**, 2010. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/266980/1/Batista_MatheusM_acieli_M.pdf>. Acesso em: 23/5/2019.
- BLIGH, E. G.; DYER, With. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.
- BRASIL, ANVISA. Resolução RDC. nº 79, de 28 de agosto de 2000. **Estabelece a definição e Classificação de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes e outros com abrangência neste contexto, DOU-Diário Oficial da União**, 2000.
- BOLZAN, Rodrigo Cordeiro. **Bromatologia**. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, 2013.
- BONTORIM, Gisela. **Estudo de estabilidade de emulsão cosmética utilizando reologia e técnicas convencionais de análise**. 2009.
- BUCHMANN, Duda. **Cabelos crespos tem história: você conhece a origem desse tipo de fio?** Donna, 2018. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/donna/noticia/2018/10/cabelos-crespos-tem>>

historia-voce-conhece-a-origem-desse-tipo-de-fio-cjvim12fz00axbtcnr1q97jja.html>. Acesso em: 24/5/2019.

CASTRO, Lana Livia de Oliveira et al. **Estudo do desenvolvimento da formulação de um xampu sem sulfatos**. 2018.

CHIAVENATO, Julio José. **O negro no Brasil da senzala à guerra do Paraguai**. 4. ed. São Paulo : Brasiliense: IHGB - Instituto Histórico Geográfico Brasileiro,. 1980.

CICLO COSMÉTICOS. **Emoliente, umectante e hidratante: você sabe o que significa cada um?** Disponível em: <<https://ciclocosmeticos.com.br/blog/emoliente-umectante-e-hidratante/>>. Acesso em: 31/5/2019.

CORTELLA, Sergio. Erika Januza e Karol Conka falam sobre aceitação do cabelos crespos. **Globoplay/Altas Horas**. Rio de Janeiro, 2019.

DIAS, Edilma Paraguai de Souza et al. **Hidrolisados de queratina, processo para sua produção e composições cosméticas contendo os mesmos**. 2009.

ELA, T. **Estrutura Capilar: entenda como é formado cada fio do cabelos**. Disponível em: <<https://tudoela.com/estrutura-capilar/>>. Acesso em: 30/5/2019.

EXTRAORDINÁRIA, B. **Shampoo para cabelos cacheados e crespos: saiba qual a melhor fórmula para o seu tipo de fio**. Disponível em: <https://www.belezaextraordinaria.com.br/noticia/shampoo-para-cabelos-cacheados-e-crespos-saiba-qual-a-melhor-formula-para-o-seu-tipo-de-fio_a12715/1>. Acesso em: 31/5/2019.

FEITOSA, C. F. J. **Aqui tem racismo!** : um estudo das representações sociais e das identidades das crianças negras. , p. 1–240, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/250918>>. .

FERNANDES, Christian et al. Bisfosfonatos: síntese, análises químicas e aplicações farmacológicas. **Quim Nova**, v. 28, n. 2, p. 274-80, 2005.

FRANCO, Nanci Helena Rebouças. **A questão racial nas escolas públicas estaduais de Maceió**: contando um pouco de história., 2008.

FRIAS, Célia Feereira et al.,.Cromatografia gasosa- espectrometria de massas e derivatização de isômeros de glicose: uma prática para o ensino avançado em análise e caracterização de compostos orgânicos. **Quim. Nova**, v.37, n.1, p. S1, 2014.

FUJIWARA, Gislene M. et al. Avaliação de diversas formulações de xampus de cetozonazol quanto ao emprego de diferentes antioxidantes e solubilizantes. **Visão Acadêmica**, v. 10, n. 2, 2009.

GALEMBECK, Fernando; CSORDAS, Yara. Cosméticos: a química da beleza.

Coordenação Central de Educação a Distância, 2011.

GIBIKOSKI, Camila Zancanaro. Diagnóstico de variabilidade de PH e viscosidade do detergente lava-louças neutro a partir da utilização de cartas de controle. **Engenharia Química-Tubarão**, 2018.

GOMES, Junia Guimarães Carvalho Cardoso. **Estudos de pré-formulação e desenvolvimento de preparações cosméticas**. 2011.

GOMES, Nilma Lino. Educação, identidade negra e formação de professores/as: um olhar sobre o corpo negro e o cabelos crespos. **Educação e Pesquisa**, v. 29, n. 1, p. 167–182, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n1/a12v29n1>>. Acesso em: 24/5/2019.

GOMES, Nilma Lino. Cultura negra e educação. **Revista Brasileira de Educação**, , n. 23, p. 75–85, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbedu/n23/n23a05.pdf>>. Acesso em: 24/5/2019.

GOMES, Nilma Lino. Trajetórias escolares, corpo negro e cabelos crespos: reprodução de estereótipos ou resignificação cultural? **Revista Brasileira de Educação**, , n. 21, p. 40–51, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n21/n21a03>>. Acesso em: 24/5/2019.

GUTIERREZ, H. F. L. E. **Composição e mácidos graxos de óleos vegetais e gorduras animais** *. , v. XXXI, n. 1962, p. 6, 1974.

HAACK, M. D. S. **Análise de materiais por espectroscopia no infravermelho dentro do sistema de gestão de qualidade conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025**, 2010. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28602/000771298.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 12/6/2019.

HONORATO, Thatyan Campos et al. Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia. **Revista Verde**, v. 8, n. 5, p. 1-11, 2013.

INDIANA BRAGA. **Cabelos Cacheados: Produtos para cuidar dos seus cachos**. Blog eGlu. Disponível em: <<http://eglu.pontofrio.com.br/perfumaria/cabelos-cacheados/>>. Acesso em: 31/5/2019.

JASINSKI, M. et al. **Queratina Dossiê Técnico**. 2007.

KAZUMY, K.; **Estudo fitoquímico e atividades biológicas de três espécies do gênero Aiouea (Lauraceae)**. , 2011. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3310/4/Thaisa_Moreira.pdf>. Acesso em: 23/5/2019.

KOHAN, M. I. **Nylon Plastics**. Wiley Interscience, New York, 1973.

KONICA MINOLTA SENSING. **Entendendo o Espaço de Cor L*a*b***. 2007. Disponível em: <<http://sensing.konicaminolta.com.br/2013/11/entendendo-o-espaco-de-cor-lab/>>. Acesso em: 28/10/2019.

KUSS, Fernando et al. Perfil de ácidos graxos da gordura intramuscular da carne de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento, abatidas com distintos pesos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 815-820, 2007.

LAGO, Regina CA. Lipídios em grãos de café. **Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2001.

LEITE, Fábio. Valores civilizatórios em sociedades negro-africanas. **Revista do Centro de Estudos Africanos.**, p. 103–118, 1996. São Paulo. Disponível em: <<http://www.periodicos.usp.br/africa/article/view/74962/78528>>. Acesso em: 31/5/2019.

LIMA, Gizelle Cristina Galan; COMARELLA, Larissa. Sugestão de desenvolvimento de formulações de xampu-sabonete auxiliares no tratamento da dermatite seborréica. **Revista UNIANDRADE**, v. 13, n. 2, p. 160-174, 2013.

LÍRIA ALVES. **Estrutura química do cabelos - Brasil Escola**. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/estrutura-quimica-cabelos.htm>>. Acesso em: 31/5/2019.

LOPES, Eduardo da Luz. Estudo e determinação das condições experimentais da reação de silição utilizada na análise multirresíduo de anti-inflamatórios não-esteroides em matrizes aquosas ambientais por cromatografia a gás acoplado à espectrometria de massas. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2011.

MACHADO, Getúlio Costa; CHAVES, José Benício Paes; ANTONIASSI, Rosemar. Composição em ácidos graxos e caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babaçu. **Revista Ceres**, v. 53, n. 308, p. 463-470, 2006.

MARCOS, José. **Como fazer base concentrada para shampoo**. Só formula Grátis. Disponível em: <<https://soformulasgratis.com/como-fazer-base-concentrada-shampoo/>>. Acesso em: 29/04/2019.

MELLO, D. R. DE. **guia_cosmetico controle de qualidade.pdf**. Brasília, 2007.

MELO, Nalva. **Conheça os tipos de cabelos e aprenda a cuidar de cada um deles**. 2016. Disponível em: <<http://www.nalvamelocafesalao.com.br/index.php/blog/128-conheca-os-tipos-de-cabelos-e-aprenda-a-cuidar-de-cada-um-deles>>. Acesso em: 31/5/2019.

MOORE, Geovana RP et al. Chicken feather keratin: extraction, characterization and films preparation. **Food Science and Technology**, v. 26, n. 2, p. 421-427, 2006.

MORAIS, Izabella Branco Santos; DE ANGELIS, Lucia Helena. **Biotensoativos: uma alternativa mais limpa para as indústrias de cosméticos**. 2012.

NELSON, D. L.; COX, M. M.; LEHNINGER, A. L. **Lehninger principles of biochemistry**. W.H. Freeman and Company, 2013.

OLIVEIRA, J. A. et al. **Grau de saponificação de óleos vegetais na flotação seletiva de apatita de minério carbonatítico**. Rem: Revista Escola de Minas, v. 59, n. 4, p. 385–390, 2007.

OLIVEIRA, Marcone AL et al. Análise de ácidos graxos por eletroforese capilar utilizando detecção condutométrica sem contato. **Química Nova**, v. 26, n. 6, p. 821-824, 2003.

PEREIRA, N. P.; MIGUEL, O. G.; MIGUEL, M. D. Composição química do óleo fixo obtido dos frutos secos da [Chamomilla recutita (L.) Rauschert] produzida no município de Mandirituba, PR. **Rev Bras Farmacogn**, v. 15, p. 334-337, 2005.

PEREIRA, W. D. A. **Calibração multivariada de misturas de óleos vegetais utilizando espectroscopia no infravermelho médio**, 2012. Disponível em: <[http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/1829/1/PDF - Wesley de Assis Pereira.pdf](http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/1829/1/PDF%20-%20Wesley%20de%20Assis%20Pereira.pdf)>.

PIC, P. A. **Fotos grátis ESBOÇO - 2876 imagens encontradas**. Disponível em: <<http://carlitoz.com/outline/22/>>. Acesso em: 31/5/2019.

PRIVAT, U.; MOUSSAVOU, A.; DUTRA, V. C. **Controle de qualidade de produtos Cosméticos**. Rio de Janeiro: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2012.

RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. A Química dos óleos e gorduras e seus processos de extração e refino. **Revista Virtual de Química**, v. 5, n. 1, p. 2–15, 2013.

RICHENA, M.; REZENDE, C.A. Degradação morfológica da cutícula do cabelos humano devido à radiação solar simulada e lavagem. **Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology**, v.161, p. 430-440, 2016.

SANTOS, Jocélio Teles. O negro no espelho: imagens e discursos nos salões de beleza étnicos. **Estudos Afro-Asiáticos**, n. 38, p. 49–65, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-546X2000000200003>>. Acesso em: 24/5/2019.

SCHROEDER, Luiza. **Obtenção de ácidos graxos de biomassa úmida de microalgas através de saponificação**. 2013.

SEMMLER, Talita Carla. **Estudos de pré-formulação e desenvolvimento de preparações cosméticas**. 2011.

SILVA, Paula Katherine Leonez da. **Remoção de óleo da água de produção**

por flotação em coluna utilizando tensoativos de origem vegetal. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2008.

SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos. 6^a. Ed. **Rio de Janeiro: LTC**, p. 67-78, 2000.

SOUSA, H. M. et al. Elaboração de um sabonete líquido para as mãos no contexto de um projeto de extensão: da formulação à caracterização físico-química. **Centro Universitário UNIEURO**, 2007.

SOUZA, Ivan Domicio da Silva et al. **Estudo exploratório da percepção dos consumidores de cosméticos para os cuidados com a pele.** 2013.

VARELA, A. E. M. **Um estudo sobre os principais ativos dos produtos para alisamento e relaxamento de cabelos oferecidos atualmente no mercado brasileiro**, 2007. Balneário Camboriú. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/Antonio_Martins_Varela.pdf>. Acesso em: 11/6/2019.

VIEIRA, Isabel Boff.; FRIZZO, M. N. Microbiological analysis in shampoo formulations: quality. **Revista Contexto & Saúde**, v. 17, p. 132–145, 2017.

WOLFRAM, L. J. Human hair: A unique physicochemical composite. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 48, n. 6 SUPPL., p. 106–107. WOLFRAM, L. J. Human hair: A unique physicoch, 2003.

YAMAUCHI, Ricardo Seiji; ALMEIDA, Robson de. **Análise do tempo de escoamento de suspensões aquosas de amidos de milho nativo e modificados de milho ceroso em viscosímetro Copo Ford.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2014.

YU, Yang et al. Estrutura e comportamento mecânico do cabelos humano. **Materials Science and Engineering C**, v. 73, p. 152-163, 2017.