

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
Curso de Graduação em Farmácia-Bioquímica

**IMPORTÂNCIA DA FOTOPROTEÇÃO CAPILAR NAS PROPRIEDADES DA
HASTE**

Danielli Adami de Oliveira Souza

Trabalho de Conclusão do Curso de
Farmácia-Bioquímica da Faculdade de Ciências
Farmacêuticas da Universidade de São Paulo.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a: Maria Valéria Robles
Velasco

São Paulo
2021

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que possibilitou que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é meu maior alicerce.

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

Ao meu marido que acima de tudo é um grande amigo, sempre presente nos momentos difíceis com uma palavra de incentivo.

A minha irmã pelo apoio emocional e por estar sempre presente.

Aos meus amigos e familiares que sempre esteve comigo em momentos difíceis.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que me proporcionaram uma bagagem repleta de novos conhecimentos e visões.

A Prof.^a Dr.^a: Maria Valéria Robles Velasco pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho, assim como a MS. Andressa Costa de Oliveira que me ajudou durante a elaboração do projeto.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigada.

SUMÁRIO

Conteúdos	Pág.
Lista de Abreviaturas.....	4
RESUMO.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVOS.....	8
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
4. RESULTADOS.....	10
5. DISCUSSÃO.....	11
6. CONCLUSÃO.....	27
7. BIBLIOGRAFIA.....	28
8. ANEXOS.....	31

ABREVIATURAS

CLAE-	Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
DCT-	Subtipo de tirosinase
DHI-	5,6-Dihidroindol
DHICA-	DHI-2 ácido carboxílico
ERO-	Espécies de Radicais Livres
FPRC-	Fator de Proteção Radical do Cabelo
FPS-	Fator de Proteção Solar
INCI NAME-	International Nomenclature of Cosmetic Ingredients
LM-	Lúmen (unidade de medida)
RSE-	Ressonância de Spin Eletrônico
TCLE-	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TYR-	Tirosinase
TYRP1-	Subtipo de tirosinase
UV-	Ultravioleta

RESUMO

SOUZA, D. A. O. **Importância da fotoproteção capilar nas propriedades da haste.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia-Bioquímica - Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

Palavras-chave: cabelo, fotoproteção, melanina, acessórios, cosméticos, radiação ultravioleta.

A Ciência cada vez mais tem pesquisado sobre os danos que a radiação solar pode trazer, particularmente a ultravioleta (UV), para os cabelos e como podem ser evitados ou minimizados seus efeitos. A análise da haste capilar engloba metodologias analíticas que analisam os danos causados pela radiação UV, como: perda proteica, cor, brilho, penteabilidade, tração de ruptura e teor de triptofano. O objetivo do trabalho foi entender como ocorre a fotoproteção capilar por substâncias poliméricas, quais produtos e acessórios podem auxiliar nesta proteção e as metodologias de avaliação, pela busca na literatura científica e por meio de um questionário via Google Forms. As matérias-primas empregadas na proteção à radiação UV envolvem polímeros catiônicos que são veiculados em formulações, comumente emulsões e, acessórios (chapéus e bonés). Os produtos cosméticos podem conter, adicionalmente: silicones, proteínas, óleos, ésteres, antioxidantes, conservantes e filtros químicos para proteção da formulação. Os acessórios de proteção solar funcionam como barreira, a partir do tecido que são preparados que contém filtros solares incorporados na malha. No mercado existem substâncias que atuam como filtros UV para cabelos, sendo alguns deles: *Polyquaternium-59 (and) Butylene Glycol* (Crodasorb™ UV-HPP), *Cinnamidopropyltrimonium Chloride* (Crodasorb™ UV-283) e *Dimethylpabamidopropyl Lauryldimonium Tosylate (and) Propylene Glycol Stearate* (Escalol® HP610). Filtros solares químicos, como *salicilato de etilexila* e *p-metoxicinamato de octila* são adicionados em produtos com o intuito de proteger o fio dos danos solares, contudo, muitos deles acabam não sendo eficientes, pois não geram um filme e são fáceis de remoção. Alguns dos principais dados obtidos no formulário realizado foram de que a maioria dos participantes já vivenciaram danos causados pelo sol e que não fizeram uso de produtos para proteção da pele. Muitos também desconheciam a existência de tecidos específicos com a finalidade de fotoproteção capilar. Além disso, a minoria dos que utilizaram um fotoprotetor de cabelo sentiu-se totalmente protegido. Por fim, 53,8% acreditam que um produto para a pele, também, protegeria os cabelos de danos solares.

1. INTRODUÇÃO

É consenso entre os pesquisadores e demais profissionais da área da saúde que a radiação solar, principalmente a ultravioleta, traz diversos danos aos fios de cabelo, tornando-se necessário a compreensão das consequências nas propriedades capilar e o mecanismo de ação de substâncias ativas no processo, seja por meio da utilização de cosméticos e/ou acessórios que exercem a proteção dos fios de cabelo (HERRLING et al., 2007; DARIO et al., 2015; SLOMINSKI et al., 2005; DRAELOS, 2006).

O acesso de pacientes aos consultórios médicos que buscam solucionar problemas como queda de cabelo, alteração da haste capilar e do couro cabeludo tem crescido muito, seja por uma questão de aparência ou de saúde. A exposição à radiação UV tem papel importante nesses processos (NOGUEIRA et al., 2006). Assim, é necessário analisar os danos que os raios solares causam, principalmente os ultravioleta (UV) que atuam nas melaninas e na queratina da haste.

A radiação UV pode ser classificada, de acordo com o comprimento de onda: UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm). Contudo, a camada de ozônio permite apenas a passagem de 90-99% UVA e 1-10% UVB (SLOMINSKI et al., 2005). Sabe-se que a radiação UVA não gera prejuízos diretamente ao cabelo por não ser absorvida pelas proteínas capilares, contudo, promove alterações superficiais como na cor do cabelo e na produção de espécies de radicais livres (ERO) que são consumidos na oxidação de aminoácidos como triptofano e cisteína (SLOMINSKI et al., 2005). No entanto, a radiação UVB é responsável pela perda de proteínas capilares, atua na degradação de pigmentos presentes na melanina e gera alterações nas propriedades mecânicas do cabelo (resistência), uma vez que as ligações de dissulfeto na cistina são afetadas (SLOMINSKI et al., 2005).

Inicialmente, se empregavam filtros UV empregados para pele para proteger os fios de cabelo, sendo adicionados em cosméticos como sprays e géis. Contudo, a fotoproteção foi incapaz de gerar um filme uniforme em cada fio de cabelo (DRAELOS, 2006). Filtros usados na pele como *p*- metoxicinamato de etilexila, salicilato de etilexila, drometrizol trisiloxano, 4-metilbenzilideno cânfora, ácido fenilbenzimidazol sulfônico, etilhexil triazona, butil metoxidibenzoilmetano e algumas

benzofenonas indicaram deficiência na resposta fotoprotetora do cabelo (KULLAVANIJAYA et al., 2005; MAILLAN, 2002; SHAATH, 2006).

Produtos específicos para os cabelos comercializados no mercado podem diferir em sua eficácia conforme o seu conteúdo. Dentre dois produtos analisados, o da Biotherm® FPS 6 continha um filtro UVB (INCI NAME: Ethylhexyl Methoxycinnamate) enquanto o da Wella® SP continha quatro filtros UVB (INCI NAMES: Ethylhexyl Methoxycinnamate, Camphor, Phenylbenzimidazole Sulfonic Acid, Ethylhexyl Triazone). O da Wella® SP que continha maior concentração de filtro UVB e alta fotoestabilidade (difícil degradação do produto ao ser exposto à luz) resultou em melhor proteção contra radicais livres (JUNG et al., 2006).

Dentre as moléculas que existem no mercado, existem três que possuem sua eficácia a radiação comprovada são elas: Crodasorb™ UV-283 (Internacional Nomenclature Of Cosmetic Ingredients (I.N.C.I.) *Cinnamidopropyltrimonium Chloride*), Crodasorb™ UV-HPP (INCI *Polyquaternium-59 (and) Butylene Glycol*) e Escolol™ HP610 (INCI: *Dimethylpabamidopropyl Lauryldimonium Tosylate (and) Propylene Glycol Stearate*) (CRODA, 2021; COVALO, 2021). A eficácia fotoprotetora é comprovada pela proteção ao aminoácido triptofano que é doseado por Cromatografia Líquido de Alta Eficiência (CLAE). Outra molécula empregada inclui o *Quaternium-95 e propanodiol* (INCI) (GAO et al., 2009; MERCK, 2021).

O extrato hidroalcoólico de *Punica granatum* L. (romã) apresentou eficácia em formulações de cuidados capilares como antioxidante, pois diminui a redução de cor de cabelos tingidos de vermelho. Sua ação decorreu pelos flavonoides presentes em sua composição (DARIO et al., 2013).

Outra maneira para a fotoproteção capilar ocorrer é por meio do uso de acessórios como chapéus e bonés, pois o tecido gera uma barreira de proteção contra a luz UV, além disso, protege o couro cabeludo de certos prejuízos (DRAELOS, 2006; SLOMINSKI et al., 2005).

2. OBJETIVOS

O trabalho visa contemplar uma revisão sistemática de artigos relacionados ao assunto, incluindo a proteção fisiológica contra os danos solares até os ingredientes incorporados nas formulações cosméticas que auxiliam na fotoproteção ou acessórios especiais (chapéus e bonés). Adicionalmente, pretende-se avaliar o grau de conhecimento e importância do tema dos indivíduos que responderam o questionário elaborado sobre o tema e o nível de conhecimento sobre a fotoproteção da pele.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Por meio de artigos científicos será realizada uma revisão sistemática do assunto abordado, obtido via Pubmed, Google Acadêmico e Elsevier. Os artigos serão selecionados a partir dos anos 2000, considerando-se o título e a acessibilidade e, após esta triagem, serão escolhidos os que forem mais relevantes por meio da leitura e captação dos resultados e discussão. Serão consideradas apenas pesquisas em português ou inglês.

As seguintes palavras-chave: cabelo, fotoproteção, danos, acessórios, radiação ultravioleta e cosméticos serão consideradas.

A pesquisa, também, contará com a contribuição de informações que serão coletadas por meio de um questionário via Google Forms (**ANEXO 1**) e análises dos dados obtidos via Excel, após aprovação pelo Comitê de Ética da FCF/USP (**ANEXO 2**). A pesquisa com os voluntários tem por objetivo agregar conhecimentos de como funciona a fotoproteção capilar e as substâncias que podem proteger os fios de cabelo. O formulário está dividido entre algumas categorias, sendo a primeira o consentimento ou não em participar da pesquisa; a segunda aborda questões relacionadas ao indivíduo (região em que reside, gênero e faixa etária dentre outros); a terceira envolve condições financeiras e a quarta são questionamentos sobre os danos da radiação solar e o uso de protetores capilares.

O questionário será aplicado via *on line* através do link <<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfxfxDk2dhzTKINeB16S4r4asisAKdMX3RKIPAP6lrSRaQdXzg/viewform>> e espera-se atingir pessoas de diferentes perfis e localidades do Brasil. A divulgação do link ocorrerá via redes sociais, como Instagram, Facebook e Whatsapp.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) será disponibilizado aos participantes na página inicial do questionário online, como pergunta obrigatória (**ANEXO 1**). Ao aceitar o termo, o participante prosseguirá para as demais questões. Os dados serão mantidos sob confidencialidade dos responsáveis pelo projeto. Não haverá o compartilhamento de nenhum dado pessoal.

4. RESULTADOS

O cabelo pode ser dividido em três principais partes: *cutículas*, *córtex* e *medula*. No *córtex* tem-se a queratina e a presença de melanina, estrutura responsável pela fotoproteção natural capilar. Pode-se dividir em duas categorias: eumelanina (cabelos de marrons a pretos) e feomelanina (amarelados a ruivos) e quanto maior for a presença de eumelanina, maior é a proteção capilar. As melaninas atuam na redução dos ERO.

Os raios ultravioletas que mais danificam os cabelos são o UVA (320-400 nm) e UVB (280-320 nm) sendo os últimos responsáveis pelo “desbotamento” (redução da cor), quebra e ressecamento da haste capilar. Estes danos são monitorados por técnicas analíticas como a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) e Ressonância de Spin Eletrônico (RSE) verificando a real eficácia de produtos e acessórios com o objetivo de proteger a área capilar.

Produtos que contém determinados antioxidantes, filtros UV, tinturas de cabelo e silicones auxiliam na redução do dano que ocorre durante a exposição solar. Além disso, acessórios como chapéus e bonés, formados por tecidos de trama especial em cores apropriadas que fornecem proteção comprovada contra os problemas desencadeados durante a exposição UV.

No formulário desenvolvido durante o projeto pode-se notar que a maioria dos participantes vivenciaram danos, como: ressecamento, quebra e desbotamento após a exposição solar. Além disso, mais de 50% não sabiam que a fotoproteção pode ser fornecida tanto por meio de produtos quanto com acessórios e, apenas 40,5% sabiam que existem acessórios com tecidos específicos para proteger o cabelo.

Um percentual de 9,8% dos participantes relataram não acreditar que um fotoprotetor capilar protege seus fios de raios ultravioletas, além disso apenas 10,4% relataram que se sentiram totalmente protegidos. Outros dados interessantes que foram obtidos referiam-se que a maior parte dos entrevistados acreditavam que o Fator de Proteção Solar (FPS) para a pele, também, ofereceria proteção para os fios de cabelo e que com a pandemia aumentaram os cuidados com seus cabelos.

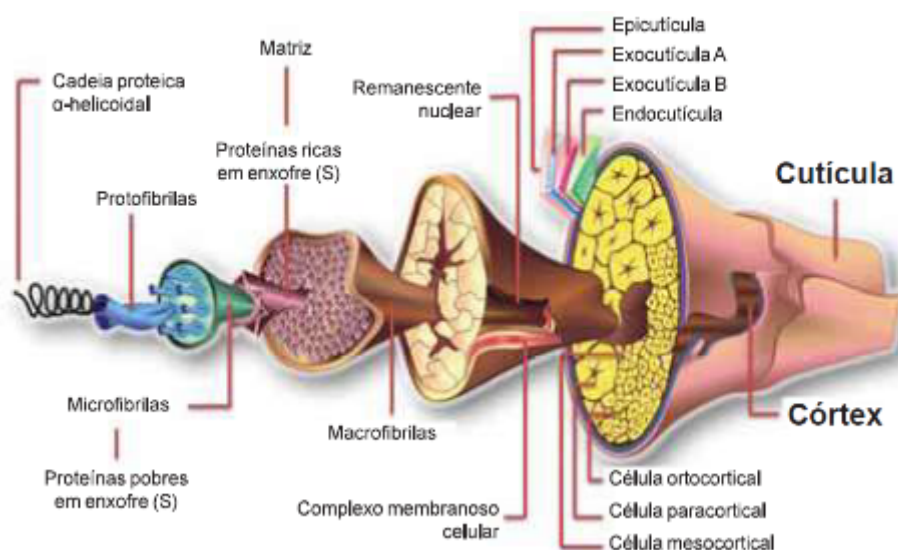
5. DISCUSSÃO

Devemos considerar nos dias atuais que o cabelo vai muito além de ser apenas uma proteção para a cabeça e pescoço contra a insolação, vento, frio e danos físicos. Esse órgão, tanto em mulheres quanto em homens, exerce um papel fundamental na comunicação social e sexual. Por isto, os fios danificados, seja por doenças ou danos advindos do meio externo, podem acarretar angústia não apenas física, mas principalmente, psicológica, e gera uma demanda elevada na procura de tratamentos para a haste capilar (BUFFOLI, 2013; RANDALL, 2009).

O cabelo pode ser dividido macroscopicamente em três partes: *cutículas*, *córtex* e *medula* (**FIGURA 1**). Além disso, 80% do fio capilar é composto de queratina, principal proteína α -helicoidal com elevado teor de cistina (WAGNER et al; 2007).

A haste capilar possui ligações de tioéster na superfície e entre as camadas das cutículas, além disso, nas cutículas e no córtex são encontradas ligações de dissulfeto (SCHLAKE, 2007).

FIGURA 1. Constituição do cabelo.



5.1. Composição da haste capilar

As *cutículas* são formadas por 6 camadas, variam de 0,3–0,5 μ m de espessura e o comprimento visível é de aproximadamente de 50 μ m. Possui células planas que formam camadas sobrepostas que envolvem todo o córtex e geram uma película protetora sobre a haste capilar (BUFFOLI, 2013). Está dividida em:

- *Camada A*: Possui mais de 30% de cistina em sua composição. As ligações encontradas são as isopeptídicas, derivadas das reações entre lisina e glutamina por meio de uma transglutaminase (BUFFOLI, 2013). Também, são encontradas ácidos esteáricos e palmíticos, principalmente o ácido anteiso-18-metileicosanóico (ROGERS, G. E., 2019).
- *Exocutícula*: Localiza-se abaixo da *Camada A* e é caracterizada por uma menor quantidade de cistina comparada com a primeira porção, além disso, possui alta variabilidade de espessura, média 150 nanômetros (nm). As principais proteínas encontradas são KAP5 e KAP10 (ROGERS, G. E., 2019; BUFFOLI, 2013).
- *Endocutícula*: Camada mais interna da cutícula, possui pequena taxa de cistina (~3%) e variação de espessura de 50 a 300 nm (BUFFOLI, 2013).

As *cutículas* têm como função proteger o córtex de danos físicos e químicos, além disso, faz a manutenção do aspecto do fio para que ele fique limpo e desemaranhado (BUFFOLI, 2013).

O *córtex* corresponde a maior proporção da haste capilar (70-90%) sendo muito importante para os aspectos físicos e mecânicos do cabelo. Essa porção contém células fusiformes que são dispostas de forma paralela, conforme o eixo da fibra e é maiormente constituída por microfibrilas (50-60% do córtex) que possuem formato de espiral nas células corticais e que são formadas pelas microfibrilas (filamento intermediário), circundado pela matriz e conectados por molécula não cristalina que possuem ligações de enxofre. O tipo e a quantidade das células presentes na microfibrilas orienta a constituição do córtex (BUFFOLI, 2013; ROBBINS, 2012):

- *Ortocórtex*: menor quantidade de matrix entre as microfibrilas e baixo teor de enxofre (3%).
- *Mesocórtex*: presença de cistina no conteúdo intermediário.
- *Paracórtex*: menor em diâmetro, porém maior em enxofre (5%).

O *córtex* é o principal local de queratinização da haste capilar, responsável pela firmeza do eixo (SCHLAKE T., 2007). Encontram-se grânulos de melanina responsáveis pela coloração e fotoproteção natural do cabelo, compostos por proteínas, minerais e pigmentos. Pensando na cor dos cabelos, têm-se que os mais escuros, que variam entre preto a marrom, contêm taxa elevada de eumelanina,

enquanto que claros, tons amarelados a ruivos, possuem uma taxa menor e a presença de feomelanina. A intensidade da cor está diretamente relacionada ao tamanho dos grânulos e sua densidade.

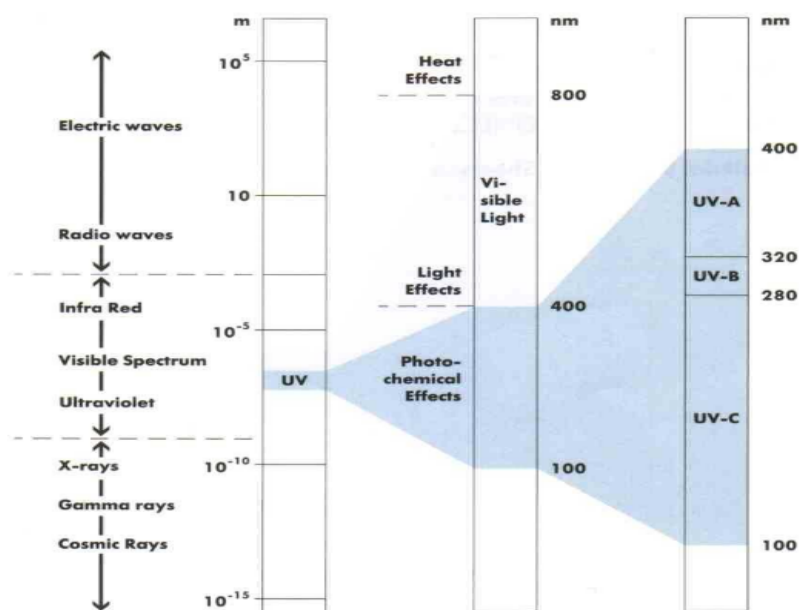
Os melanócitos são responsáveis pela produção da melanina, sendo a eumelanina sintetizada a partir do aminoácido tirosina e a feomelanina pela tirosina e cisteína. Após a síntese, são armazenados nos melanossomas que ao migrarem para os queratinócitos, tornam-se grânulos (ROBBINS, 2012). Como fotoprotetor, a melanina atua na captura de radicais livres, funcionando, também, como indicador radical natural (Herrling, T et al., 2008). Sabe-se que a eumelanina é mais fotoestável que a feomelanina pela presença de uma quinona na estrutura química, além disso, cabelos vermelhos causam mais produção de ERO do que os pretos (DARIO, et al., 2015).

A *medula* pode ser ausente, fragmentada ou contínua, comparada com as demais camadas (WALTER, et al., 2007). Está diretamente relacionada ao diâmetro de um cabelo, uma vez que um fio sem *medula*, tem espessura menor quando se compara com uma haste que há *medula*. Em sua composição encontram-se baixos níveis de cisteína e altos de aminoácidos básicos como lisina e ácidos, por exemplo ácido glutâmico, é rica em citrulina e contém ligações peptídicas. A *medula* pode ser dividida em três subestruturas formadas por células corticais desorganizadas, uma camada de cobertura lisa e estruturas globulares. (ROBBINS, 2012; WALTER, et al., 2007). Pouco se sabe sobre essa estrutura capilar, pois acredita-se que não influencia nas propriedades do cabelo.

5.2. Raios ultravioleta

Os raios solares possuem amplo espectro de comprimento de onda (**FIGURA 2**) e as compreendidas entre 100-400 nm correspondem a radiação UV; entre 400-780nm são as radiações visíveis e acima de 780 nm, a radiação infravermelha. As faixas correspondentes a UV podem ser divididas em três partes: UVA (320-400 nm), UVB (280-320 nm) e UVC (100-280 nm). A radiação na superfície da Terra é distribuída da seguinte forma: 56% do infravermelho, 39% da luz visível e 5% da UV. A camada de ozônio bloqueia a entrada da luz UVC, porém permite a entrada de 1-10% da UVB e 90-99% da UVA (DARIO, et al., 2015; BALOGH, et al., 2011).

FIGURA 2: Radiações solares

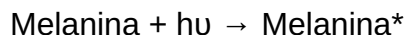


Sabe-se que a radiação UVA não gera prejuízos diretamente ao cabelo por não ser absorvida pelas proteínas capilares, contudo, promove alterações superficiais na cor do cabelo e na produção de EROs que são consumidos na oxidação de aminoácidos como triptofano e cisteína (SLOMINSKI et al., 2005). No entanto, a radiação UVB é responsável pela perda de proteínas capilares, atua na degradação de pigmentos presentes na melanina que gera alterações nas propriedades mecânicas do cabelo (resistência), uma vez que as ligações dissulfeto na cistina são afetadas (DARIO, et al., 2015; SLOMINSKI et al., 2005). Além disso, vale ressaltar que a cor do cabelo altera a fotoestabilidade em maior ou menor grau, por exemplo, o cabelo claro é mais fácil de ser danificado do que o escuro, pois a feomelanina é mais sensível do que a eumelanina (A.C.S, et al.; 2006).

De uma forma mais detalhada, a fibra capilar absorve o raio UVB que afeta diretamente os cromóforos de proteínas, como tirosina, fenilalanina, cisteína e o aminoácido triptofano, enquanto que a UVA e o visível não afetam de forma direta as proteínas. As primeiras a serem danificadas são as cistinas e ligações tioésteres, contudo, o triptofano é o que acaba sendo mais danificado. Durante a exposição, as ligações dissulfetos se rompem e as proteínas são degradadas. Após esse contato direto, a luz UVA se encarrega de gerar as EROs sendo consumidas na oxidação

dos aminoácidos . Tudo isto, gera a oximelanina proveniente da melanina, assim como, da oxidação de pigmentos no cabelo (ROBBINS, 2012; DARIO, et al., 2015).

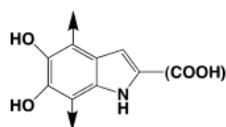
As EROs são promovidas pela interação do UVA com a melanina de acordo com a reação:



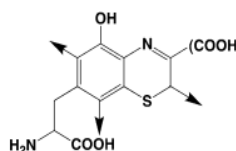
A melanina, principalmente em baixo comprimento de onda, possui como função dissipar, filtrar e absorver a energia em forma de calor das proteínas que estão presentes no córtex. Isso ocorre devido a presença de uma carbonila e ligações duplas conjugadas em sua estrutura química. Além disso, a melanina bloqueia os radicais livres de ir para a matriz queratinosa, contudo, muitas das vezes é degradada, uma vez que ultrapassa o nível que a estrutura suporta a energia absorvida (**FIGURA 3**) (DARIO, et al., 2015; ROBBINS, 2012).

FIGURA 3: Estrutura química da eumelanina e feomelanina

Eumelanin

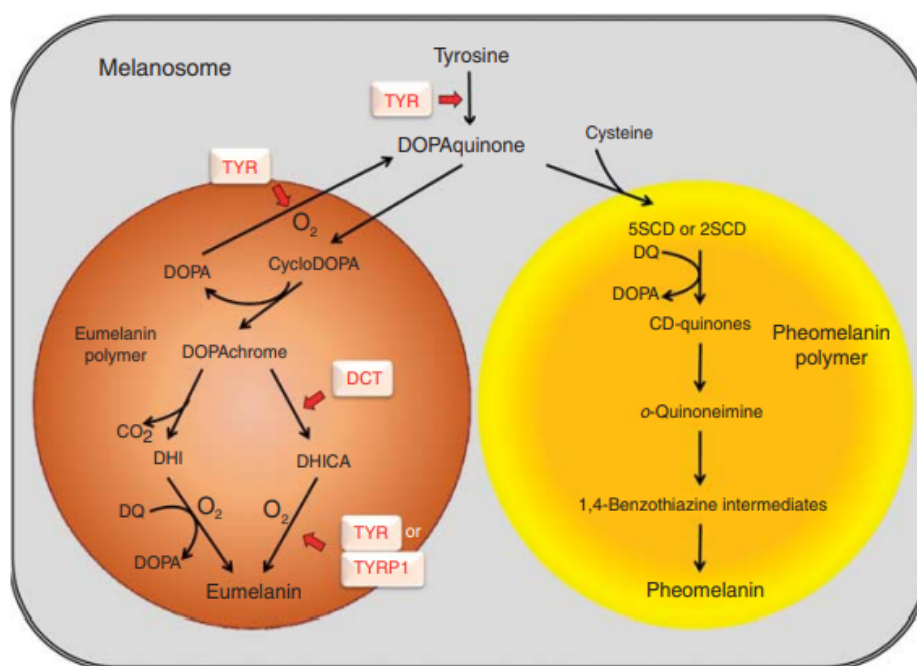


Pheomelanin



O processo que descreve a síntese da melanina é denominado de melanogênese ocorre nas organelas conhecidas como melanossomas, sendo o aminoácido tirosina a base para toda a síntese. Essas células são encontradas tanto na epiderme como no folículo piloso. A síntese da melanina ocorre pela oxidação enzimática de L-tirosina à L-3,4-Diidroxifenilalanina (L-DOPA) e desta à dopaquinona (DQ). Após isto, existem duas vias de síntese, a da DQ indo para o CicloDOPA que gera a eumelanina ou da DQ unindo-se ao aminoácido cisteína gerando a feomelanina (**FIGURA 4**). Com estes produtos os melanossomas são transferidos do seu local de síntese, região perinuclear dos melanócitos, até as pontas de seus dendritos. Finalmente, são transferidos para os queratinócitos onde realizarão suas funções biológicas (HEARING, 2011; OLIVEIRA, et al, 2003).

FIGURA 4: Síntese da eumelanina e feomelanina



5.3 Filtros solares em produtos cosméticos

Atualmente, diversas são as formas de se proteger o cabelo, tanto com produtos quanto com acessórios. A proteção que é fornecida para a haste capilar é verificada por meio da técnica de CLAE que tem como função dosar a quantidade de triptofano que é danificado, pois este aminoácido é o único a absorver os raios UVB. A técnica utiliza valores elevados de pressão para pressionar o solvente por meio de colunas fechadas, constituídas de partículas muito finas que causam a separação dos elementos de forma eficiente.

A eficiência dos produtos capilares deve considerar alguns parâmetros, como: perda proteica, cor, brilho, penteabilidade, tração de ruptura e teor de triptofano.

Pensando nos produtos fotoprotetores, tem-se os componentes:

Silicones: Podem gerar um filme hidrofóbico sobre a haste capilar que promove uma melhor penteabilidade e brilho, pois recobrem o fio. Um exemplo de silicone com essa função é o DOWSIL™ HMW 2220 (INCI: *Divinyldimethicone/ Dimethicone Copolymer and C12-13 Pareth23 and C12-13 Pareth-3*) que é uma emulsão não iônica. Pode ser adicionado em tinturas ou tratamentos pós-coloração (DARIO, et al, 2013, DOWN, 2017). E também, podem ser catiônicos ou aminofuncionais, melhoram a penteabilidade do cabelo tanto a úmido quanto a seco, pois neutralizam

a carga negativa da haste capilar (CHILANTE, et al, 2010). Um condicionador, por exemplo, pode ser à base de silicone, sendo um deles o dimeticone, um aminofuncional que forma uma película de condicionador na haste e também uma fotoprotetor solar (DRAELOS, 2006).

Antioxidantes: merecem destaque nas formulações fotoprotetoras, pois podem ser extraídos de fontes naturais, advindos por exemplo da semente da uva e, serem adicionados em formulações de pigmentos e pré-solares. Além disto, podem ser obtidos em elevadas quantidades em frutas ou vegetais. O extrato de *Punica granatum* L. é uma opção de extrato vegetal que pode ser incorporado nas formulações visando a diminuição dos danos causados pela radiação UVA em cabelos tingidos de vermelho, evitando o desbotamento da cor. Para serem eficientes, é necessário que entrem no córtex e façam uma interação com a melanina, podendo auxiliar tanto no combate as EROs quanto na proteção da oxidação de proteínas, pigmentos e lipídeos. Pode-se afirmar que os filtros químicos que agem como fotoprotetores são considerados como primeira linha, pois visam reduzir a quantidade de radiação UV que atinge e interage com a haste capilar, enquanto os antioxidantes agem como eliminadores eficientes de ERO (DARIO, et al, 2013; DARIO, et al, 2015; JUNG, et al, 2006)

Filtros químicos: Devido o ponto isoelétrico da queratina e demais fatores internos e externos, o cabelo tende a ter muitas cargas negativas. Tendo isso em vista, substâncias carregadas positivamente foram desenvolvidas para melhor se aderirem ao cabelo, por exemplo: Crodasorb™ UV-283 (absorvedor quartenizado de radiação UVB), Crodasorb™ UV-HPP (poliéster poliquarternário que protege de danos causados pelo UVB) e Escalol™ HP-610 (absorvedor quartenizado que fornece proteção UVB). Estas substâncias podem ser adicionadas em tinturas capilares, condicionadores, xampus e finalizadores. A eficácia fotoprotetora é comprovada pela proteção ao aminoácido triptofano que é doseado por CLAE. O motivo no qual os protetores solares não-iônicos de pele serem inadequados deve-se por não aderirem ao fio e nem formar um filme sobre a haste, por exemplo, 4-metilbenzilideno cânfora, ácido fenilbenzimidazol sulfônico, metoxicinamato de etilexila e salicilato de etilexila (ASHLAND,2021; COVALO,2021; CRODA,2021; DARIO,2015; PFARMA, 2009).

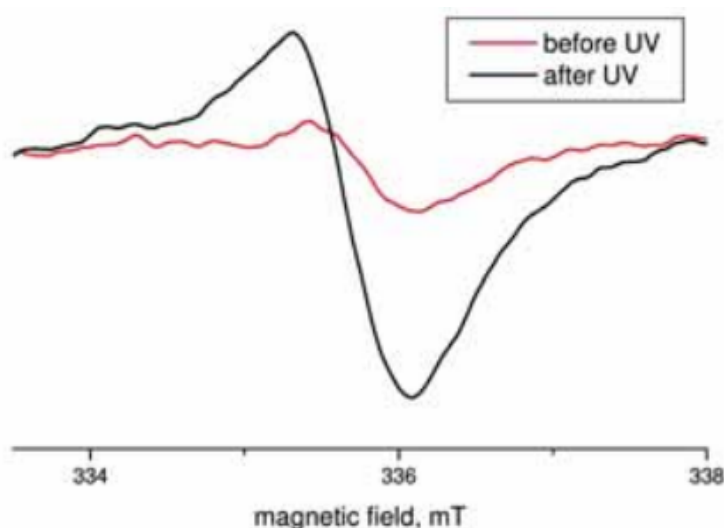
Tinturas capilares: Podem ser divididas em três categorias, conforme o tempo de duração:

- *Temporárias* - depositam o pigmento nas cutículas do cabelo, sendo eliminada gradativamente com as lavagens (duram 3 a 6 lavagens, mas a partir da primeira vai sendo eliminada). Nela podem ser encontrados pigmentos naturais obtidos da extração de folhas e frutos ou sintéticos que são formados por substâncias ácidas de caráter aniônico;
- *Semi-permanentes* - utilizam em suas formulações um corante básico ou catiônico que possui alta afinidade pela queratina do fio. São compostas por substâncias oriundas do petróleo e se ocorre depósito de cor nas cutículas e um pouco no córtex, pois possuem baixa massa molar. Resistem 5 a 10 lavagens;
- *Permanentes*- Cobrem 100% dos fios brancos e não saem com a lavagem. Elas são divididas em graduais, tinturas metálicas que formam sulfetos metálicos de forma gradativa nas cutículas e córtex. E há, também, as oxidativas que são formadas pela mistura e reação complexa dos precursores com seus agentes oxidantes, essa reação ocorre em meio alcalino que possibilita a entrada das moléculas corantes no córtex. Os agentes oxidantes englobam o peróxido de hidrogênio e o persulfato de sódio que são responsáveis pelo começo da reação que ocorre dentro da haste capilar e gera complexos coloridos de alta massa molar, que são impedidos de sair do córtex. Os agentes alcalinizantes mais usados são o hidróxido de amônio e as etanolaminas. As reações aqui envolvidas são de óxido-redução. Devido o processo de descoloração que ocorre, os fios acabam tendo suas estruturas como as melaninas e queratina danificadas, devido ao processo oxidativo e podem ocorrer a quebra de ligações de dissulfeto dentro da queratina, tornando a estrutura da haste mais porosa e fragilizada. Quando o cabelo recebe uma coloração escura, como tons vermelhos a preto, o processo oxidativo é menos intenso que as colorações claras (loiro) e quanto menor o tom, maior o nível de oxidação e maior o dano. Os pigmentos depositados nos tons escuros oferecem proteção ao fio e maior resistência da queratina à radiação UV. As tinturas podem ser

aditivadas de formadores de filme, como polímeros e silicones para oferecer condicionamento ao fio e maior resistência aos fatores ambientais. (FRANÇA, 2014; GAMMA, 2010; HARRISON, et al, 2003).

O Fator de Proteção Radical do Cabelo (FPRC) é dado a partir da determinação de UV na redução de radicais livres produzidos na haste capilar. Além da metodologia de CLAE para a análise dos resultados, tem-se, também, a RSE (Ressonância de Spin Eletrônico) usada na quantificação direta de radicais de melanina e análises das propriedades funcionais da melanina como um agente anti-radicalar (**FIGURA 5**) (FRANÇA, 2014; JUNG, et al, 2006).

FIGURA 5: Análise em RSE no cabelo antes e depois da radiação



Produtos específicos para cabelos comercializados no mercado podem diferir em sua eficácia conforme o seu conteúdo. Dentre os dois produtos analisados por Herrling, Blume, Sache & Teichmühler, o da Biotherm® FPS 6 continha um filtro UVB (*Ethylhexyl methoxycinnamate*), enquanto o da Wella SP continha quatro filtros UVB (*Ethylhexyl methoxycinnamate*, *Camphor*, *Phenylbenzimidazole Sulfonic Acid*, *Ethylhexyl Triazone*). O da Wella® SP que continha maior concentração de filtro UVB e alta fotoestabilidade (difícil degradação do produto ao ser exposto à luz) resultou em maior proteção contra radicais livres (JUNG et al., 2006).

5.4 Barreiras físicas como fotoprotetores

O uso de acessórios para proteção da radiação solar nos cabelos e, também, no couro cabeludo é outra possibilidade comprovada de eficácia, e o fator de proteção depende da largura da aba, do tipo de material e da tecelagem. A trama da malha precisa ser a mais fechada possível para que a fotoproteção ocorra de maneira eficiente. O uso do chapéu passa ser ainda mais indicado para pessoas que sofrem de alopecia ou que possuem cabelos finos (GABROS, et al, 2019, HERZIG,2021; HEXSEL, et al, 2010; MORISON, 2003).

5.5 Dados obtidos por meio da pesquisa realizada pelo Google Forms

Durante o período que o formulário ficou disponibilizado, foram coletadas 175 respostas. Contudo, foi levado em consideração apenas 173 respostas devido a 2 estarem incoerentes. Notou-se que a maior parte dos participantes foram do sudeste, seguidos das regiões centro-oeste, sul, nordeste e norte (**Figura 6**). A pesquisa envolveu moradores de São Paulo, Minas Gerais, Ceará, Bahia, Paraná, Pará e Espírito Santo (**Figura 7**).

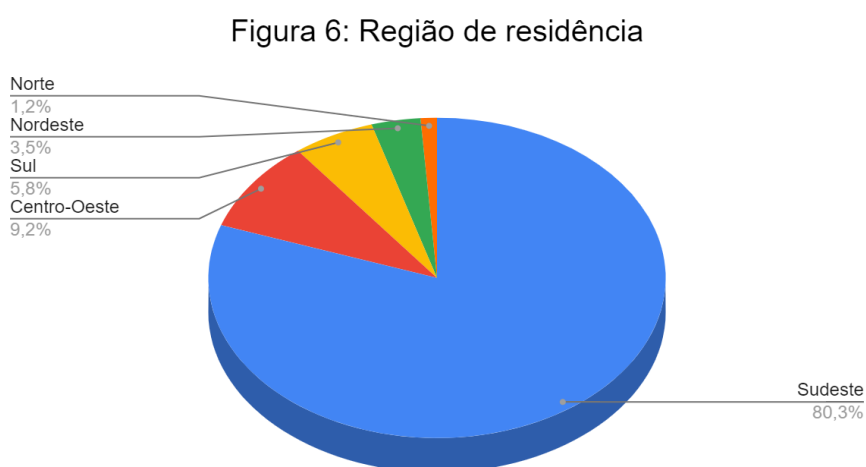
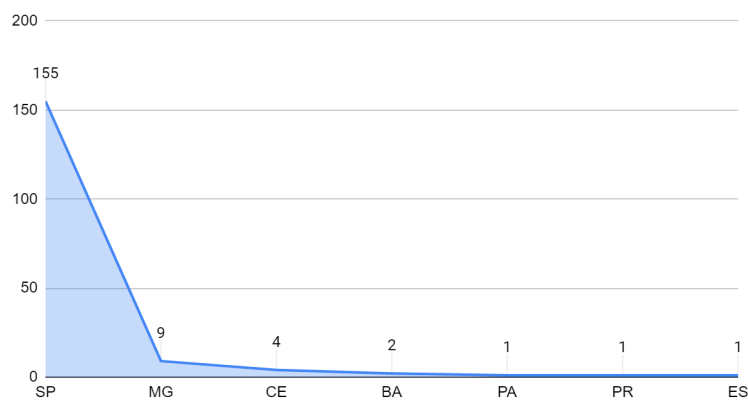


Figura 7: Estado de Residência



A maioria se considera branco, seguidos do pardo, amarelo e preto (**Figura 8**). Dentre os 173 participantes, 75,7% eram do gênero feminino e os demais masculinos (**Figura 9**). Os grupos que correspondem a idade de 18-24 anos e 25-34 foram os que predominaram na pesquisa (**Figura 10**).

Figura 8: Você considera-se:

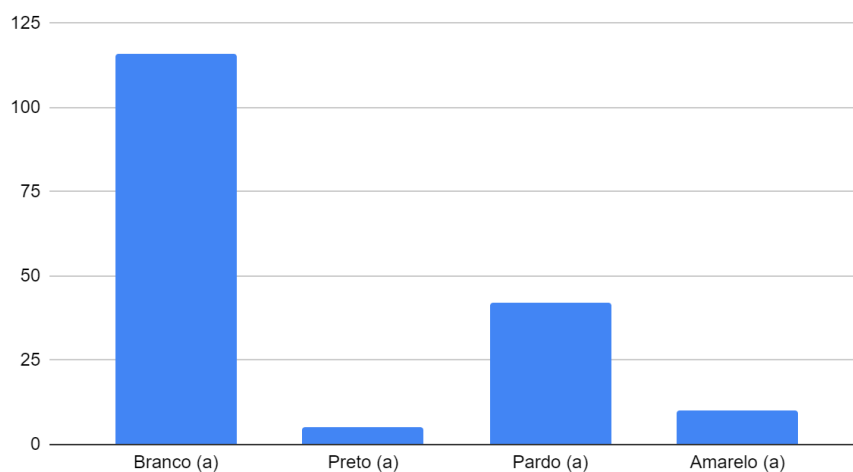


Figura 9: Gênero

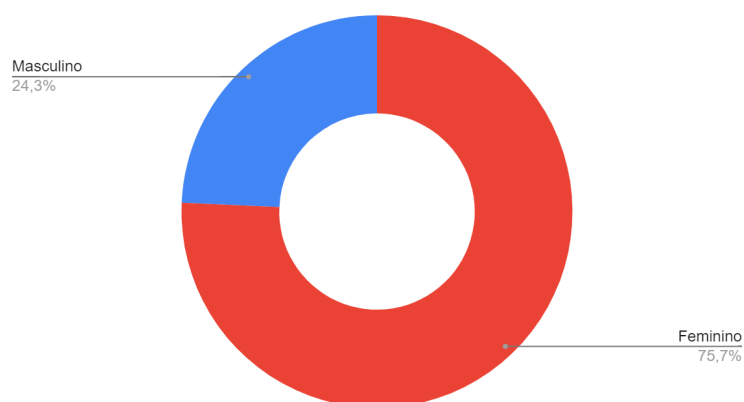
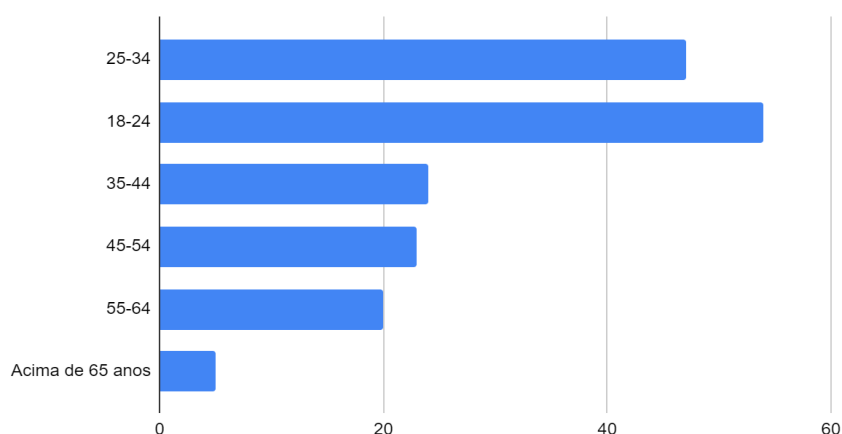
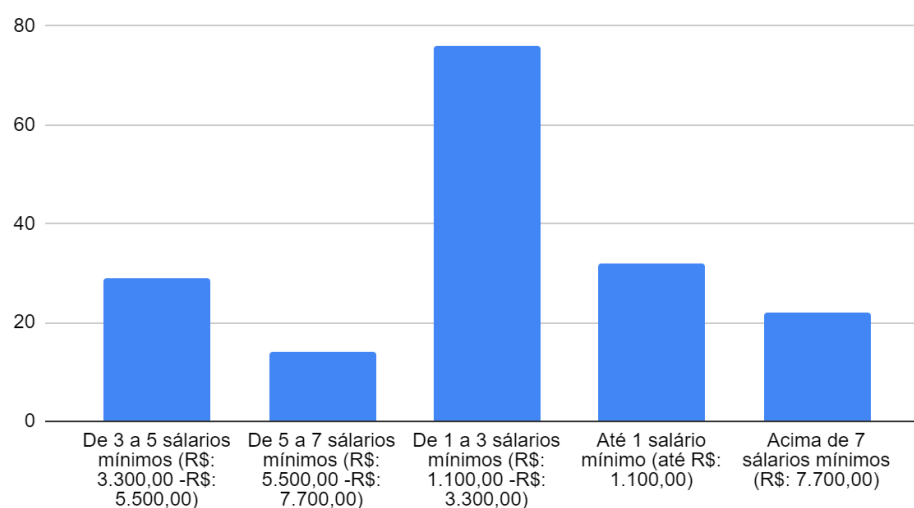


Figura 10: Idade



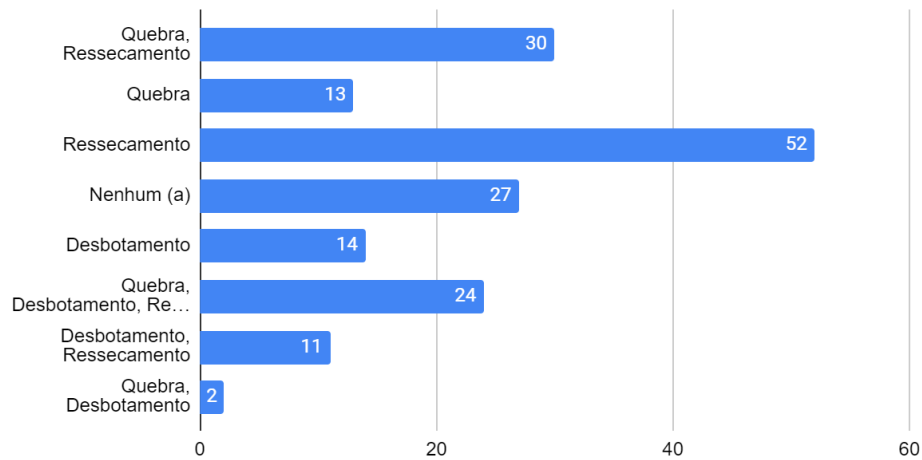
Quanto a renda mensal bruta (salários mínimos) a que mais se destacou foi: 1-3, seguido de até 1, 3-5 salários, 5-7 e por fim com 7 salários mínimos (**Figura 11**).

Figura 11: Qual a sua renda mensal bruta?



Quanto aos danos solares notados os integrantes relataram: 52 ressecamento, 30 quebra e ressecamento, 27 relataram nenhum dano, 24 notaram quebra, ressecamento e desbotamento, 14 notaram desbotamento, 13 apenas quebra, 11 desbotamento e ressecamento e 2 quebra e desbotamento (**Figura 12**).

Figura 12: Quais danos nos cabelos você já vivenciou em função da exposição ao sol? Selecione o(s) que lhe ocorreram.



Quanto à existência de produtos e acessórios que fornecem fotoproteção capilar, apenas 49,1 % dos participantes sabiam desta informação, 54,9% notaram a venda de produtos cosméticos com essa finalidade e apenas 35,3% fazem uso destes cosméticos no dia a dia (**Figura 13, 14 e 15**).

Figura 13: Você sabia que a fotoproteção capilar é promovida tanto pelo uso de produtos quanto de acessórios?

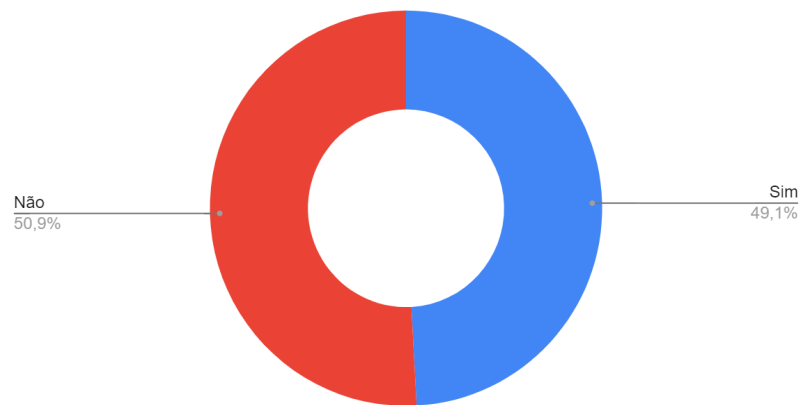


Figura 14: Alguma vez notou a venda de produtos cosméticos que tragam essa abordagem de fotoproteção solar?

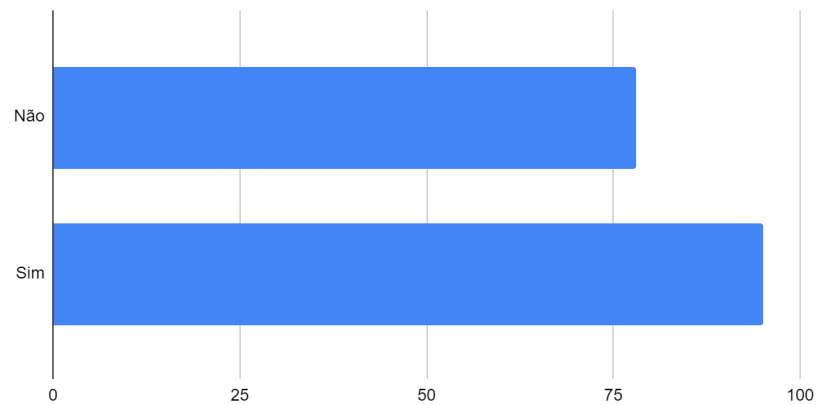
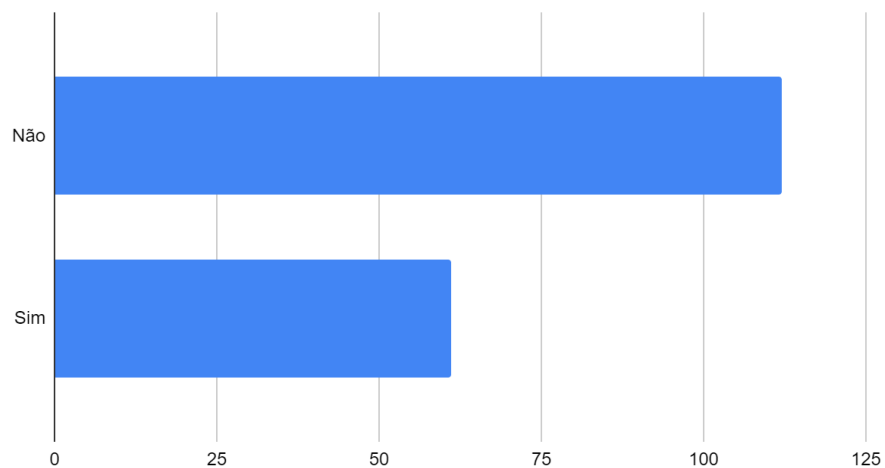


Figura 15: Já fez uso desses produtos em seu dia a dia ?



Em relação aos acessórios específicos para fotoproteção capilar, apenas 40,5% sabiam da sua existência (**Figura 16**). Quanto ao uso de chapéus, bonés com esse intuito, 57,2% já fizeram uso dos mesmos (**Figura 17**). Um dado muito interessante observado foi que 17 pessoas não acreditam que o fotoprotetor capilar protege os fios dos raios ultravioleta e que apenas 18 ao utilizarem um fotoprotetor se sentiram totalmente protegidos (**Figura 18 e 19**).

Figura 16: Você sabia que existe acessórios com tecidos específicos para proteger o cabelo da radiação solar?

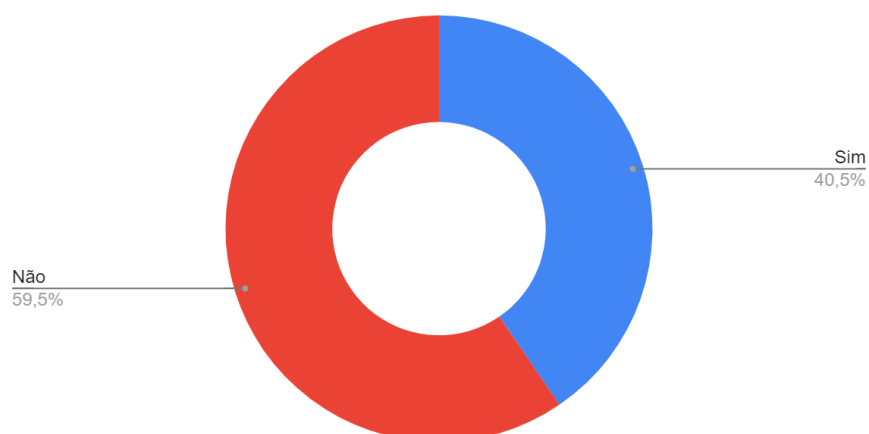


Figura 17: Você já fez uso de acessórios, como chapéus e bonés, para evitar algum dano solar em seus cabelos?

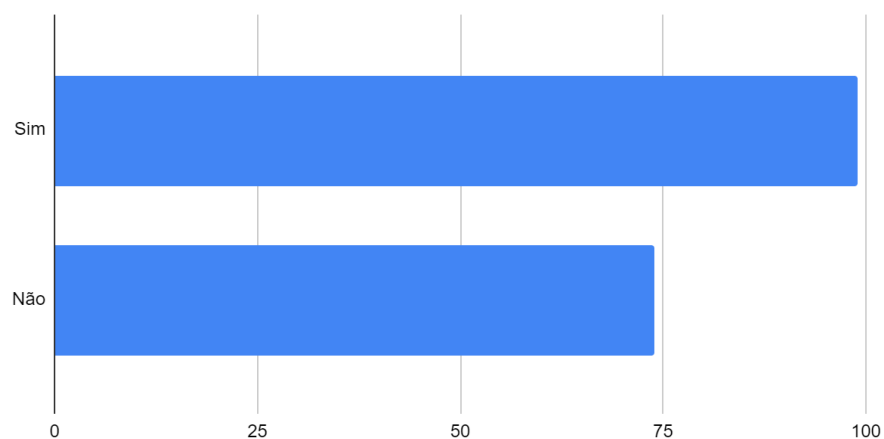


Figura 18: Você acredita que um fotoprotetor capilar protege seus fios do raio ultravioleta?

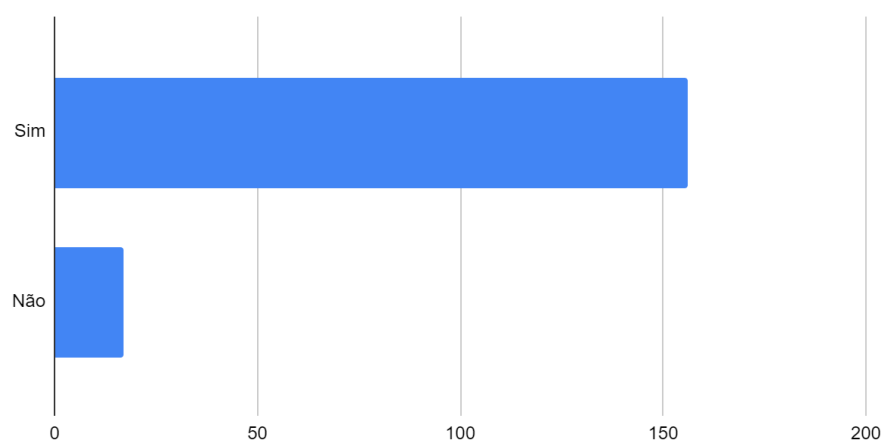
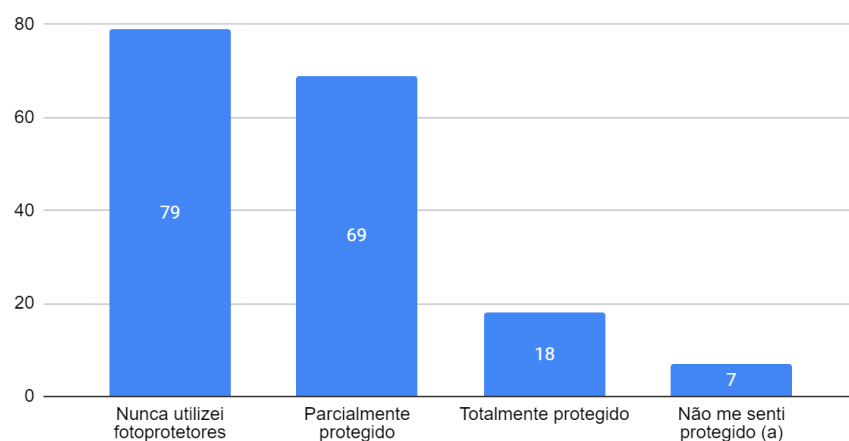


Figura 19: Ao utilizar algum tipo de fotoprotetor, você sentiu-se protegido?



Quanto ao uso de protetor solar para a pele, apenas 34,7% fazem uso diário, 52% às vezes e 13,3% nunca (**Figura 20**). Outro dado muito interessante foi de que 53,8% dos integrantes admitiram que acreditam que um Fator de Proteção Solar para a pele teria a mesma proteção nos fios de cabelos (**Figura 21**). Por fim, 77 pessoas relataram ter aumentado seus cuidados com o cabelo durante a pandemia do Covid-19 (**Figura 22**).

Figura 20: Com que frequência você faz uso de protetor solar para a pele?

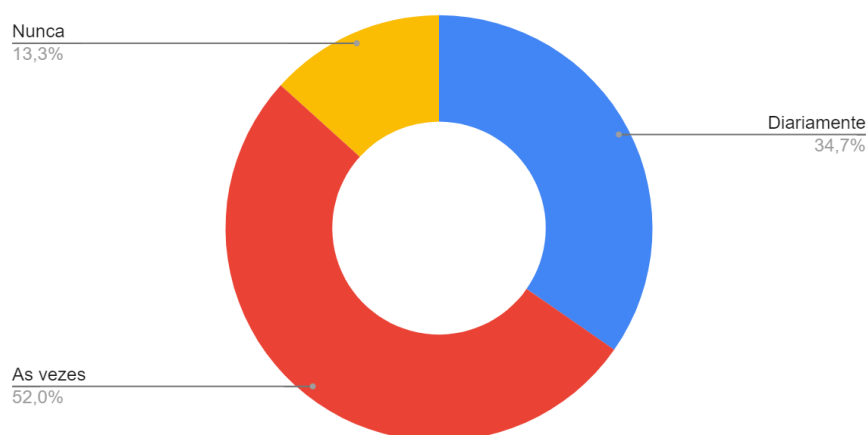


Figura 21: Você acredita que o produto com fator de proteção solar para pele teria a mesma proteção nos fios de cabelos?

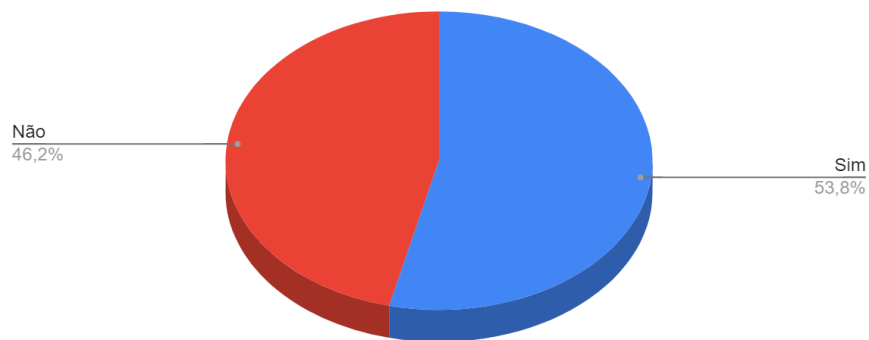
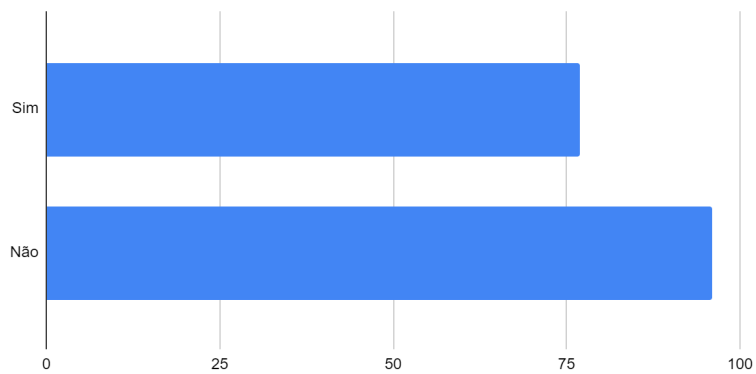


Figura 22: Durante a pandemia pelo Covid-19, você aumentou os seus cuidados com o cabelo?



6.CONCLUSÕES

A melanina desenvolve um papel extremamente importante para a proteção dos cabelos contra os raios ultravioleta, contudo, a sobrecarga de radicais livres formados gera sua degradação, uma vez que ultrapassa determinado nível que a estrutura suporta a energia absorvida. Por isso, é de extrema importância o uso de produtos fotoprotetores capilares, uma vez que suprirão a proteção ausente da melanina. O uso de produtos cosméticos que contenham silicones, antioxidantes e filtros UV ajudam na redução dos danos, inclusive tinturas para o cabelo. Os acessórios também são úteis, pois protegem os cabelos com uma barreira física, por exemplo chapéus.

Dados extremamente interessantes foram coletados durante o formulário desenvolvido, dentre eles: a maioria dos participantes já vivenciaram danos causados pelo sol e que não fizeram uso de produtos para proteção da pele dos mesmos. Muitos também desconheciam a existência de tecidos específicos com a finalidade de fotoproteção. Além disso, a minoria dos que utilizaram um fotoprotetor de cabelo sentiu-se totalmente protegido. Por fim, 53,8% acreditam que um produto para a pele, também, protegeria os cabelos de danos solares.

Com tudo isso em vista, fica claro a importância de uma maior divulgação das vantagens dos fotoprotetores capilares para que a sociedade fique ciente dos danos causados pelo sol, principalmente a radiação UV, e como produtos ou acessórios são eficientes na fotoproteção.

REFERÊNCIAS

1. A. C. S. Nogueira, L. E. Diceliob, I. Joekes. About photo-damage of human hair. **Photochemical & Photobiological Sciences**. v.5, n.2, p.165-169, 2006.
2. ASHLAND. **Ashland always solving, 2021.** Disponível em:<<https://www.ashland.com/>>. Acesso em: 07 out. 2021.
3. BALOGH T.S., VELASCO M.V.R., PEDRIALI C.A., KANEKO T.M., BABY A.R. Ultraviolet radiation protection: current available resources in photoprotection. **Anais Brasileiros de Dermatologia**.v.86, n.4, p.732-42; 2011.
4. BUFFOLI, B., RINALDI, F., LABANCA, M., SORBELLINI, E., TRINK, A., GUANZIROLI, E., REZZANI, R., RODELLA, L.F. The human hair: from anatomy to physiology. **International Journal of Dermatology**.v.53, n. 3, p. 331–341, 2013.
5. CHILANTE, J. A.; VASCONCELOS, L. B. O.; SILVA, D. Análise dos princípios ativos do protocolo destinado à reestruturação capilar. Disponível em: <<http://siaibib01.univali.br/pdf/Jucemara%20Chilante,%20Leonardo%20Vasconcelos.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2021.
6. COVALO. **Escalol™ HP UV Filters.** Disponível em: <<https://covalo.com/ingredients/permalink/ashland-escalol-hp-uv-filters>>. Acesso em: 08 mar. 2021.
7. CRODA. **Cuidado com os cabelos.** Disponível em: <<https://www.crodapersonalcare.com/pt-br/products-and-applications/hair-care>>. Acesso em: 08 mar. 2021.
8. DARIO, M. F.; BABY, A. R.; VELASCO, M. V. R. Effects of solar radiation on hair and photoprotection. **Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology**. v. 153, p. 240-246, 2015.
9. DARIO, M. F.; PAHL, R.; CASTRO, J. R.; LIMA, F. S.; KANEKO, T. M.; PINTO, C. A. S. O; BABY, A. R.; VELASCO, M. V. R. Efficacy of *Punica granatum* L. hydroalcoholic extract on properties of dyed hair exposed to UVA radiation. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**. v. 120, p. 142-147, 2013.
10. DOW CHEMICAL. DOWSIL™ HMW 2220 Emulsão Não-Iônica. Disponível em:<<https://www.ulprospector.com/pt/la/PersonalCare/Detail/2668/110896/DOWSIL-HMW-2220-Emulso-No-Ionica>>. Acesso em: 02/ out./ 2021.
11. DRAELOS, Z. D. Sunscreens and Hair Photoprotection. **Dermatologic Clinics**. v. 24, p. 81 – 84, 2006.
12. FRANÇA, S.A. Caracterização dos cabelos submetidos ao alisamento/relaxamento e posterior tingimento.**Teses USP**. 2014
13. GABROS, S.; NESSEL T.A.; ZITO P. M. Sunscreens And Photoprotection.

Europe PMC. 2019.

14. GAMMA, R. M. Avaliação do dano a haste capilar ocasionado por tintura oxidativa aditivada ou não de substâncias condicionadoras. **Teses USP.** 2010.
15. GAO, T.; TIEN J.; BIDAYE, A.;CARDINALI, S.; KINNEY, J. A Diester to Protect Hair from Color Fade and Sun Damage. **Cosmetics & Toiletries** v.124, p.70–78, 2009.
16. HARRISON, S.; SINCLAIR, R. Hair colouring, permanent styling and hair structure. **Journal of Cosmetic Dermatology.** v.2, n.(3-4), p. 180-185, 2003.
17. HEARING, V. J. Determination of Melanin Synthetic Pathways. **Journal of Investigative Dermatology.**p. 131, 2011.
18. HERRLING, T.; JUNG, K.; FUCHS, J. UV - Generated Free Radicals (FR) in Skin and Hair – Their Formation, Action, Elimination and Prevention A General View. **SÖFW-Journal.** v.8, p. 133, 2007.
19. HERRLING, T.; JUNG, K.; FUCHS, J. The role of melanin as protector against free radicals in skin and its role as free radical indicator in hair. **Science Direct.** v. 69, n.5, p. 1429-1435, 2008.
20. HERZIG, A. **Photo Protection For Hair - Protect Your Hair From UV Sunlight.** Disponível em: <<https://www.learnskin.com/articles/sun-protection-for-hair>>. Acesso em: 08 out. 2021.
21. HEXSEL, C. L.; LIM, H. W. Photoprotection. **Preventive Dermatology,** p. 81–91, 2010
22. ITO, S., NAKANISHI, Y., VALENZUELA, R. K.,BRILLIANT, M. H.,KOLBE, L., WAKAMATSU, K. Usefulness of alkaline hydrogen peroxide oxidation to analyze eumelanin and pheomelanin in various tissue samples: application to chemical analysis of human hair melanins. **Pigment Cell & Melanoma Research.**v.24, n, 4, p. 605–613, 2011.
23. JUNG, K.; HERRLING, T.; BLUME, G.; SACHER, M.; TEICHMÜLLER, D. .Detection of UV Induced Free Radicals in Hair and their Prevention by Hair Care Products. **SÖFW-Journal.** v. 7, p. 132, 2006.
24. KULLAVANIJAYA, P.; LIM, H. Photoprotection. **Journal of the American Academy of Dermatol.** v. 52, p. 937-958, 2005.
25. MAILLAN, P. UV protection of artificially coloured hair using a leave-on formulation. **International Journal of Cosmetic Science.** v. 24, p. 117–122, 2002.
26. MERCK.**Lista de produtos.**Disponível em: <<https://www.merck.com/research-and-products/products-list/>>. Acesso em: 08

mar. 2021.

27. MORISON, W. L. Photoprotection by clothing. **Dermatologic Therapy**. v.16, n.1, p. 16–22, 2003.
28. NOGUEIRA, A. C. S.; DICELIOB, L. E.; JOEKES, I. About photo-damage of hu-man hair. **Photochemical & Photobiological Sciences**. v.5, n.1, p.165–169, 2006.
29. OLIVEIRA, I. O.; JUNIOR, H. L. A. Current knowledge on the biology of melanocytes in the human hair follicle. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. v. 3, p-78, 2003.
30. PFARMA. **Cromatografia Líquida De Alta Eficiência - HPLC**. Disponível em: <<https://pfarma.com.br/farmaceutico-industrial/130-cromatografia-liquida-de-alta-eficiencia.html>>. Acesso em: 07 out. 2021.
31. PANDE, C. M; ALBRECHT, L.; YANG, B. Hair photoprotection by dyes. **Journal of Cosmetics Science**. v. 52, p. 377-389, 2001.
32. RANDALL, V. A; BOTCHKAREVA, N. V. The biology of hair growth. **Cosmetic Application of Laser and Light-Based System**. p:3-35, 2009.
33. ROBBINS, C.R. Chemical and Physical Behavior of Human Hair. **New York: Springer**. n. 5, 2012.
34. ROGERS, G. E. Known and Unknown Features of Hair Cuticle Structure: A Brief Review. v. 6, n. 2, p. 32. **Cosmetics**, 2019.
35. Schlake, T. Determination of hair structure and shape. **Seminars in Cell & Developmental Biology**. v.18, n.2, p.267-273, 2007.
36. SHAATH, N. A. Global developments in sun care ingredients. **Cosmetics Toiletries** v. 121, p. 57–66, 2006.
37. SLOMINSKI, A.; WORTSMAN, J.; PLONKA, P. M.; SCHALLREUTER, K.; PAUS, R.; TOBIN, D. J. Protect Your Hair From UV Sunlight. **Journal of Investigative Dermatology**. v.124, n. 1, p. 13-21, 2005.
38. UNICAMP. **Luz ultravioleta**. Disponível em: <<https://sites.ifi.unicamp.br/laboptica/luz-ultra-violeta/>>. Acesso em: 27 set. 2021.
39. WAGNER, R. C. C.; KIYOHARA, P. K.; SILVEIRA, M., & JOEKES. Electron microscopic observations of human hair medulla. **Journal of Microscopy**, v.226, n.1, p. 54–63, 2007.

8. ANEXOS

ANEXO 1: Formulário de pesquisa

Formulário para contribuição no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) “Importância da fotoproteção capilar nas propriedades da haste.”

Olá, sou Danielli e curso Farmácia-Bioquímica na Universidade de São Paulo (USP) e juntamente com minha orientadora Maria Valéria, professora titular da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, estou desenvolvendo meu TCC sobre o tema “Importância da fotoproteção capilar nas propriedades da haste”. Sua contribuição é muito importante para o nosso progresso nesse projeto.

A pesquisa dura aproximadamente 10 minutos. Obrigada!

*Obrigatório

Prezado(a), Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa para o TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) intitulada “Importância da fotoproteção capilar nas propriedades da haste”, cuja pesquisadora responsável é a Prof.^a Dr.^a M. Valéria Robles Velasco e a orientanda é a aluna de graduação da FCF/USP Danielli Adami de O. Souza, ambas vinculadas com a Universidade de São Paulo - Faculdade de Ciências Farmacêuticas. O objetivo da pesquisa é coletar informações que ajudem a entender o nível de conhecimento sobre produtos cosméticos e acessórios que auxiliam na fotoproteção capilar e a importância de seu emprego. Sua participação neste projeto é voluntária e consiste no preenchimento de um questionário com algumas perguntas simples. A pesquisa dura em torno de 10 minutos e você pode recusar-se a participar ou interromper o preenchimento a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Você não terá benefícios pessoais diretos ao participar dessa pesquisa, mas contribuirá com dados para o entendimento do uso de produtos e acessórios que promovem a fotoproteção capilar. Os riscos da sua participação serão mínimos, como cansaço na leitura e exposição de informações. Não estamos prevendo que você tenha quaisquer despesas ou danos em decorrência de sua participação. Para sua segurança não haverá a divulgação de dados pessoais dos participantes em hipótese alguma. Esta pesquisa cumpre o disposto na resolução CNS nº 466/2012. Para qualquer dúvida ou esclarecimento ou reclamação sobre aspectos éticos relativos a este protocolo de pesquisa, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo: Av. Prof. Lineu Prestes, 680, Bloco 13 A, Butantã, São Paulo, CEP 06508-000, Telefones 3091-3622 e 3091-3677, e-mail: cepfef@usp.br ou com a pesquisadora responsável: Prof.^a Dr.^a M. Valéria Robles Velasco - Faculdade de Ciências Farmacêuticas/ USP; Telefone: (11) 3091-3623; e-mail: mvrobles@usp.br ou a Colaboradora: Graduanda da FCF/USP Danielli Adami de O. Souza; e-mail: danielli.oliveira@usp.br.

☐ Sim

☐ Não

Próxima

Página 1 de 2

Formulário para contribuição no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) “Importância da fotoproteção capilar nas propriedades da haste.”

*Obrigatório

Questionário

Qual o seu endereço de e-mail? *

Sua resposta

Qual região brasileira você reside? *

- ☐ Sul
- ☐ Sudeste
- ☐ Centro-Oeste
- ☐ Norte
- ☐ Nordeste

Qual estado você reside? *

Sua resposta

Você considera-se: *

- ☐ Branco (a)
- ☐ Pardo (a)
- ☐ Preto (a)
- ☐ Amarelo (a)
- ☐ Indígena

Qual o seu gênero? *

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiro não dizer
- ☐ Outro: _____

Qual a sua idade? *

- ☐ 18-24
- ☐ 25-34
- ☐ 35-44
- ☐ 45-54
- ☐ 55-64
- ☐ Acima de 65 anos

Qual a sua renda mensal bruta? *

- ☐ Até 1 salário mínimo (até R\$: 1.100,00)
- ☐ De 1 a 3 salários mínimos (R\$: 1.100,00 -R\$: 3.300,00)
- ☐ De 3 a 5 salários mínimos (R\$: 3.300,00 -R\$: 5.500,00)
- ☐ De 5 a 7 salários mínimos (R\$: 5.500,00 -R\$: 7.700,00)
- ☐ Acima de 7 salários mínimos (R\$: 7.700,00)

Quais danos nos cabelos você já viveu/teve em função da exposição ao sol?
Selecione o(s) que lhe ocorreram. *

- ☐ Quebra
- ☐ Desbotamento
- ☐ Ressecamento
- ☐ Nenhum (a)

Você sabia que a fotoproteção capilar é promovida tanto pelo uso de produtos quanto de acessórios? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Alguma vez notou a venda de produtos cosméticos que tragam essa abordagem de fotoproteção solar? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Já fez uso desses produtos em seu dia a dia? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Você sabia que existe acessórios com tecidos específicos para proteger o cabelo da radiação solar? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Você já fez uso de acessórios, como chapéus e bonés, para evitar algum dano solar em seus cabelos? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Você acredita que um fotoprotetor capilar protege seus fios do raios ultravioleta? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Ao utilizar algum tipo de fotoprotetor, você sentiu-se protegido? *

- ☐ Totalmente protegido
- ☐ Parcialmente protegido
- ☐ Não me senti protegido (a)
- ☐ Nunca utilizei fotoprotetores

Com que frequência você faz uso de protetor solar para a pele? *

- ☐ Diariamente
- ☐ Às vezes
- ☐ Nunca

Você acredita que o produto com fator de proteção solar para pele teria a mesma proteção nos fios de cabelos? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Durante a pandemia pelo Covid-19, você aumentou os seus cuidados com o cabelo? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

[Voltar](#)

[Enviar](#)

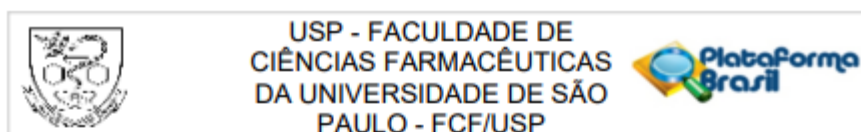
Página 2 de 2

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

ANEXO 2: Aprovação do formulário pela Plataforma Brasil



Continuação do Parecer: 4.732.383

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1723856.pdf	20/05/2021 12:18:49		Aceito
Outros	Carta_Resposta.pdf	20/05/2021 12:17:48	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito
Outros	TCC_aprovado.pdf	11/05/2021 11:15:25	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_2.pdf	11/05/2021 11:11:43	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia_Diretor.pdf	12/04/2021 21:26:04	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia_Departamento.pdf	12/04/2021 21:25:38	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Danielli.pdf	12/04/2021 21:23:01	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Decl_pesq_resp.pdf	12/04/2021 21:22:09	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	12/04/2021 21:16:56	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DE_EXECUCAO.pdf	12/04/2021 21:16:46	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito
Folha de Rosto	folhade_rosto.pdf	12/04/2021 21:15:08	Maria Valéria Robles Velasco	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

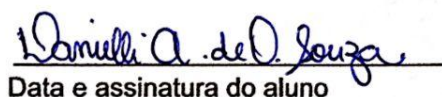
Necessita Avaliação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 25 de Maio de 2021

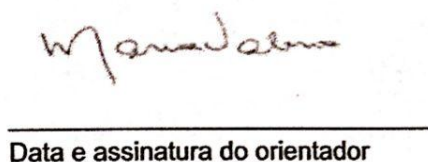
Assinado por:
Maurício Yonamine
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Prof. Lineu Prestes, 580, Bloco 13A, sala 112
Bairro: Butantã CEP: 05.508-000
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)3091-3622 Fax: (11)3031-8986 E-mail: cepcf@usp.br


Data e assinatura do aluno

Danielli Adami de Oliveira Souza

01/11/2021


Data e assinatura do orientador

M. Valéria Robles Velasco

01/11/2021

