**AÇÃO DOS RAIOS ULTRAVIOLETA NA FIBRA CAPILAR**

**Angela Rigo Mengatto¹, Ariele de Araújo Oliveira¹, Vania Sutil de Oliveira¹**

**Roxane Wirschum Silva²**

**RESUMO**

O Cabelo é definido como um “pelo que recobre o crânio do homem”. É considerado indispensável nos mamíferos, desempenhando um papel importante no ser humano e marca, antes de tudo, a maturidade sexual. Os cabelos exercem um poder no homem e sempre foi, nos dois sexos, uma arma de sedução notável. Desde a era primitiva o cabelo tem uma grande importância como: aquecimento, proteção, afirmação política, símbolo de poder, símbolo de sabedoria, vida, nas questões psicológicas e vaidade. Em todas as culturas o cabelo tem sua importância até os dias de hoje, assim como a luz solar, que é indispensável para a sobrevivência das espécies. A luz solar é responsável pela síntese de vitamina D e possui um papel terapêutico para algumas patologias como a dermatite e psoríase. Estudos comprovam que ela também exerce ação antidepressiva, é estimulante e aumenta o bom humor. Porém toda a exposição ao sol deve ser acompanhada de cuidados e responsabilidade. Sabe-se que a luz solar excessiva causa muitos malefícios à derme, entre eles: câncer, eritema, edema, dor, envelhecimento precoce entre outros. Pouco se sabe sobre os danos causados à fibra capilar e conhecer sobre tratamentos e principalmente o uso do filtro solar nos fios do cabelo é uma forma de evita-los. Por meio do presente estudo, foram apresentados os principais danos dos raios ultravioletas ao fio do cabelo, também foram abordados ativos que ajudam na proteção dessa radiação além de tratamentos que melhoram a estrutura capilar.

Palavras chave: Fibra Capilar, Radiação Ultravioleta, Protetor Solar.

**ABSTRACT**

Hair is defined as a "by covering the man's skull." It is considered essential in mammals and play an important role in human and mark everything before sexual maturity. The hairs exert power in man and always has been, in both sexes, a weapon of seduction remarkable. Since the early era hair has a great importance as: heating, protection, political statement, a symbol of power, symbol of wisdom, life, the psychological issues and vanity. In all cultures the hair has its importance until the present day, as well as sunlight, which is essential for the survival of the species. Sunlight is responsible for the synthesis of vitamin D and has a therapeutic role for some diseases such as dermatitis and psoriasis. Studies show that it also exerts antidepressant action is stimulant and increases good mood. But all the sun exposure should be accompanied by responsibility and care. It is known that excessive sunlight causes harm to dermis many, including: cancer, erythema, edema, pain, aging and others. Little is known of the damage to the hair fiber and learn about treatments and especially the use of sunscreen in strands of hair is one way to avoid such danos.Por the current study were presented major damage from ultraviolet rays to the hair shaft also assets that help in protecting this radiation plus treatments that improve the hair structure were discussed.

Keywords: Fiber Hair, Ultraviolet Radiation, Sun Care.

**INTRODUÇÃO**

Em todas as culturas o cabelo tem sua importância até os dias de hoje. É formado por aproximadamente 91% de proteína, sendo a principal a queratina. Segundo Halal (2011) há cerca de cem mil folículos capilares no couro cabeludo, possuindo três componentes principais: a cutícula, o córtex e a medula. A medula é a camada mais interna sendo muito comuns os fios finos e loiros não possuírem. Segundo Vanzin (2011) o córtex é responsável pela força, flexibilidade, elasticidade e cor ao cabelo. A cutícula correspondente à parte mais externa do fio que é responsável pela proteção das camadas mais internas.

A radiação ultravioleta (UV) além de acontecer pelo sol também ocorre com fontes artificiais, como lâmpadas fluorescentes e a luz dos monitores de computadores. É dividida em três tipos e o que classifica cada um é seu comprimento de onda, que vai de 100 nm a 400 nm. Segundo a Comissão Internacional de Iluminação existem UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm).

Segundo Ruetsch (2000) a radiação ultravioleta causa a degradação dos aminoácidos cistina e metionina, que são dois aminoácidos existentes na fibra capilar. Pande (1993) afirma que a radiação UVA não é absorvida pelas proteínas, já a radiação UVB é absorvida principalmente pela tirosina e o triptofano. Acontecem alterações químicas na estrutura da queratina, resultando na oxidação de ligações dissulfídicas que levam a formação do acido S-sulfônico, que é degradado pela luz, formando o ácido cistéico. O dano maior ocorre onde o aminoácido cistina tem sua maior concentração, provocando também uma perda significativa desse aminoácido, causando principalmente a diminuição da resistência da fibra capilar. Devido a degradação causada pela radiação UV, o cabelo tende a apresentar variação na textura e porosidade, apresentando um déficit na absorção de colorações e outros produtos químicos.

 É importante destacar que a radiação ultravioleta está presente em dias nublados, assim, o uso de filtro solares deve ser realizado todos os dias, inclusive em dias nublados, sendo a reaplicação também importante.

**METODOLOGIA**

O presente estudo configura-se como um levantamento bibliográfico, onde foram consultados livros, revistas científicas, dissertações etc. Foram utilizadas publicações com enfoque no estudo da estrutura capilar, radiação ultravioleta e os danos da mesma à fibra.

**REVISÃO DA LITERATURA**

## Estrutura Capilar

Segundo Halal (2011) há cerca de cem mil folículos capilares no couro cabeludo, criado por uma relação especial entre a derme e a epiderme. Cada folículo se mantém preso no fundo de um bulbo capilar, o bulbo é uma papila que está completamente envolta por um tecido epidérmico e, é responsável pelo fornecimento de oxigênio e nutrientes no canal folicular.

O cabelo é formado por aproximadamente 91% de proteína. As proteínas são feitas de longas cadeias de aminoácidos conectadas de ponta a ponta como um colar de pérolas.

A principal proteína que compõe o fio do cabelo é a queratina, sendo formada por dezoito diferentes aminoácidos incluindo a cistina, a cisteína (forma reduzida da cistina) e o triptofano. A cistina é o aminoácido em maior abundância no cabelo; equivale a 18% no total e proporciona muita elasticidade ao fio (HALAL, 2011). Este aminoácido confere estabilidade química e física à queratina, ou seja, oferecem resistência ao cabelo.

A maciez e o brilho são preservados pelo sebo que é fornecido pelas glândulas sebáceas que formam um filme na superfície da pele e lubrificam o cabelo.

As três camadas do fio de cabelo são: a cutícula, o córtex e a medula.

A medula é a camada mais interna do eixo capilar, normalmente somente os fios mais grossos e ásperos possuem uma medula, sendo muito comuns os fios finos e naturalmente loiros não possuírem. Não apresenta nenhuma propriedade especial para o cabelo (VANZIN, 2011).

Segundo Vanzin (2011) o córtex é responsável por 90% do peso total do cabelo, dá força, flexibilidade, elasticidade e cor ao cabelo. Mercer (1957) *apud* Nogueira (2003) descreve que a fibra capilar é formada por macrofibrilas de queratinas, e é responsável pela resistência dos fios. É no córtex que encontra-se a melanina, responsável pela cor e pela fotoproteção do cabelo. Prota (1992) e Valkovic (1988) *apud* Nogueira (2003) apontam que as diferentes cores de cabelos se deve à quantidade, tamanho, distribuição dos grânulos de melanina e aos tipos de melanina. Robbins (2002) *apud* Nogueira (2003) afirma que as mudanças mecânicas que ocorrem no cabelo são atribuídas à mudanças na estrutura do córtex. Cabelos crespos possuem um córtex mais fino, sendo assim, mais sensível ao calor.

A cutícula é uma camada simples de células sobrepostas, tipo escamas, correspondente a 10% da fibra capilar, é a parte mais externa do fio que é responsável pela proteção das camadas mais internas. É uma barreira de proteção para produtos químicos, porém essa barreira não é impenetrável.

O cabelo, quando molhado pode ser esticado 40% a 50% e ainda voltar ao comprimento original sem quebrar. Ele suporta temperaturas extremas e anos de estresse repetido.

## Radiação Ultravioleta (UV)

É errôneo quando associa-se radiação ultravioleta somente com os raios solares, pois a radiação UV além de ser emitida pelo sol também aparece por meio de fontes artificiais, como lâmpadas fluorescentes e a luz dos monitores de computadores, que fazem parte do dia a dia.

A luz solar é composta por muitos comprimentos de onda espalhados pelo espectro eletromagnético. Quando a radiação solar atravessa a atmosfera da Terra, alguns dos comprimentos de onda são filtrados. A radiação restante atinge a Terra como luz ultravioleta e infravermelha (VANZIN, 2011).

A radiação UV é dividida em três tipos e o que classifica cada um é seu comprimento de onda, que vai de 100nm a 400nm. Segundo a Comissão Internacional de Iluminação existem UVA (315-400nm), UVB (280-315nm) e UVC (100-280nm). Os comprimentos de onda são inversamente proporcionais, ou seja, quanto menor o comprimento de onda mais perigosa é a radiação.

A radiação é compreendida entre 400-700nm é classificada como radiação visível, e acima de 700nm, como infravermelho. O espectro infravermelho é responsável pelo calor. (VANZIN-2011).

Segundo Tolgyesi (1983) *apud* Nogueira (2003) a principal fonte de radiação ultravioleta é o sol, porém uma grande parte dessa radiação é absorvida pela camada de ozônio. Ao atravessar a atmosfera, a radiação ultravioleta é absorvida pelo oxigênio e pelo ozônio, logo após acontece o espalhamento das radiações. Quase toda a radiação UV de comprimentos de ondas menores de 290 nmé absorvida pela camada de ozônio, cerca de 90% da radiação UVB (280-315 nm) também é absorvida pela camada de ozônio, portanto a radiação que prevalece no meio ambiente é a UVA (315-400 nm), mas ainda assim a UVB também está presente, apesar de ser em quantidade menor.

Apesar do sol ser a principal fonte de radiação UV existem também fontes artificiais. É difícil encontrar uma fonte artificial que tenha um efeito maior que o sol, mas não são inexistentes, como por exemplo, as fontes artificiais utilizadas em bronzeamentos artificiais. Lâmpadas de descarga de gás de alta intensidade como lâmpadas de mercúrio e de xenônio, também emitem radiação ultravioleta (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1994).

Qualquer fonte artificial e sem filtro, cujas emissões sejam devidas ao aquecimento de um filamento, por exemplo, irá emitir, além de radiação ultravioleta, radiações visível e infravermelha (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1994).

A radiação UV causa no organismo a produção de radicais livres, que são responsáveis por diversos efeitos nocivos na pele e ao cabelo.

## Ação Da Radiação Na Fibra Capilar

Segundo Hoting (1995) *apud* Nogueira (2003) a radiação ultravioleta causa danos tanto para a pele quanto para a fibra capilar.

O cabelo é formado por tecido morto, portanto não ocorre a regeneração nas fibras deterioradas, mas os efeitos nocivos são acumulativos à fibra além de associar a outros fatores que contribuem e aceleram as modificações estruturais (TUCCI, 1989). Como na maioria dos casos a cutícula é muito mais afetada nessas situações, pode-se dizer que a mesma faz um trabalho eficiente, pois está protegendo o córtex. A intensidade de radiação recebida pela cutícula é muito maior do que a radiação recebida pelo córtex. (ROBBINS,2002).

Segundo Ruetsch *et al* (2000) a radiação UV causa a degradação dos aminoácidos cistina e metionina, que são dois aminoácidos existentes na fibra capilar, e os danos causados ao cabelo se devem pela decomposição desses aminoácidos. Pande (1993) afirma que a radiação UVA não é absorvida pelas proteínas, portanto não causa danos diretos ao cabelo, já a radiação UVB é absorvida principalmente pela tirosina e o triptofano. Este é significativamente atingido pela radiação UVB causando uma perda muito grande desse aminoácido, ocasionando alterações químicas na estrutura da queratina, resultando na oxidação de ligações dissulfídicas que levam a formação do acido S-sulfônico, que é degradado pela luz, formando o ácido cistéico. As pontes de dissulfeto são provenientes do aminoácido cistina, e ambas as radiações, UVA e UVB, oxidam o enxofre no cabelo. O dano maior ocorre onde o aminoácido cistina tem sua maior concentração, provocando também uma perda significativa desse aminoácido correspondendo a um aumento nos danos, causando principalmente a diminuição da resistência da fibra capilar. Na fotoxidação das ligações dissulfídicas, ocorre a formação de 1 mol de ácido cistéico por mol de ligações dissulfídicas quebradas (ROBERTS, 2001).

Segundo Ratnapandian *et al* (1998) a fotodegradação ocorre em todas as umidades relativas, sendo maior quando o cabelo é exposto a uma umidade relativa muito alta ou muito baixa. As propriedades mecânicas da fibra são menos afetadas quando ela é exposta a 30% de umidade relativa.

Hoting *et al* (1995) observaram que quando os cabelos são expostos à radiação UV por 1008 horas, eles podem ficar descoloridos e essa descoloração depende da cor do cabelo e da faixa de comprimento de onda do espectro solar. Segundo os autores, cabelos loiros são clareados pela radiação UVA e visível, enquanto apenas a visível tem um pequeno efeito clareador no cabelo preto. Essa diferença ocorre devido à maior fotoestabilidade da eumelanina em relação à feomelanina, portanto a eumelanina tem um efeito fotoprotetor melhor no cabelo.

A mudança que ocorre na composição dos aminoácidos da cutícula é a mesma tanto para o cabelo loiro como para o preto, devido à ausência da melanina nessa região. As radiações UVA e visível são as mais danosas à cor de cabelos normais e oxidados, causando um intenso amarelamento de sua cor, se exposta durante duas semanas.

Roberts (2001) observou que os cabelos expostos à radiação UV por 700 horas não apresentaram mudanças nos grânulos de melanina, mas foram desintegrados após 15 minutos de tratamento com solução de peróxido de hidrogênio 6%, enquanto que nos cabelos não fotoxidados, foram necessárias quatro horas de tratamento com a mesma solução para que ocorresse a completa solubilização dos grânulos de melanina.

Devido à degradação causada pela radiação UV, o cabelo tende a apresentar variação na textura e porosidade, apresentando um déficit na absorção de colorações e outros produtos químicos.

**Filtro Solar**

É importante destacar que a radiação ultravioleta está presente em dias nublados, a qual é capaz de atravessar nuvens e, cerca de 50% de atravessar a água. O uso de filtros solares deve ser realizado todos os dias, inclusive em dias nublados, sendo necessária a reaplicação.

### Composição e mecanismo de ação dos filtros solares

Sabendo dos riscos e benefícios da luz solar, é preciso saber como e quando se proteger. É necessário proteger as áreas expostas com a aplicação de uma formulação cosmecêutica anti-UV devidamente estabilizada e funcional.

Os protetores são compostos por agentes químicos (filtros orgânicos) e físicos (filtros inorgânicos) que, com mecanismo de ação específico, protegem a pele contra os efeitos maléficos da radiação (VANZIN, 2011).

**Breve Histórico Dos Filtros Solares**

Os gregos antigos usavam óleo de oliva como um tipo de filtro solar. Outra técnica adotada por esse povo era a aplicação de barro sobre a pele.

Segundo Vanzin (2011), na segunda guerra mundial, Benjamin Greene criou uma substância vermelha e viscosa, a qual chamou de “red vet pet” que funcionava principalmente através do bloqueio físico dos raios solares, por meio de um espesso produto originado do petróleo, similar a vaselina.

Um filtro solar efetivo foi desenvolvido em 1938 pelo estudante de química suíço Franz Greiter, que chamou seu produto de “Creme Glacier”. Na década de 1950 os EUA divulgam a primeira listagem de ativos e concentrações para protetores solares (produzida por militares). Em 1984, A Johnson & Johnson lança o Sundow.

Na década de 1990 são instituídas legislações especificas para a fabricação de filtros solares.

### Filtros Orgânicos

Os agentes químicos são moléculas altamente reativas. Para a função que desempenham, essa propriedade é essencial. A radiação solar entra em contato com a estrutura química dos agentes antissolares, trocam elétrons entre si e o produto desta reação química ainda é a radiação (muito menos danosa que a anterior) mais o calor. A absorção da radiação solar por parte dessas moléculas diminui conforme o tempo de exposição. Assim, a reaplicação dessas formulações periodicamente também se deve por esse motivo.

Uma boa molécula absorvente de radiação deve ser quimicamente estável, toxicologicamente segura e também apresentar largo espectro de ação.

Os principais filtros orgânicos geralmente, são associados em um mesmo produto. Essa associação tem por finalidade aumentar o poder de proteção. Além do número de associação, é necessário ainda em alguns produtos aumentar a quantidade de agentes químicos nas formulações.

O peso molecular de ativos para proteção solar devem ter peso molecular superior a 500 daltons, para que os produtos (P.A.) não sejam absorvidos (VANZIN-2011).

### Filtros Inorgânicos

Vanzin (2011) afirma que os principais agentes físicos utilizados nas formulações de protetores solares são dióxido de titânio e oxido de zinco. Trata-se de substâncias insolúveis, também classificadas como filtros inorgânicos.

Os agentes físicos formam uma camada protetora a fim de refletir e dispersar a radiação solar. São impermeáveis e, por este motivo, são considerados toxicologicamente seguros.

**Produtos Para Proteção Ultravioleta**

Existem alguns produtos que ajudam a protegem o fio do cabelo, pois em sua composição são utilizados ativos que combatem a radiação UV. Abaixo seguem alguns desses produtos encontrados no mercado. (ALVES, 2012).



1-Elseve Solar L’óreal: Protetor em spray, que protege os fios dos efeitos do sol, vento, mar e piscina. Por ser em spray não pesa nos cabelos, deixando-os hidratados e fáceis de pentear.

2-*Leave-in* com Filtro Solar Bio Extratus Verão: Com alto teor de agentes quelantes, retiram os íons de sal e de cloro que são altamente prejudiciais aos fios. Possui filtro solar que protege os cabelos da ação dos raios solares. Além de proteger, o *leave-in* recupera os danos causados pelo mar, vento e piscina.

3-Avon Advance Tchniques Creme de Pentear proteção solar: Fios revitalizados profundamente hidratados. Desembaraça os fios e protege do sol.

4- Creme para pentear Plant Verão Natura: Sua fórmula é enriquecida com lipídeos de coco e filtro UV, hidrata e restaura os fios danificados, preparando-os para a exposição ao sol. Ela forma uma capa protetora UV que protege o cabelo de forma prolongada.

5-Filtro solar para cabelos Amend: Com D”Pantenol, Vitamina E e proteína de trigo, proporciona resistência, penteabilidade e vida aos cabelos, além de proteger os cabelos dos raios solares.

6-Keune Care Line Sun Sublime Oil- Óleo protetor para cabelo e corpo expostos ao sol, mar e cloro. Resistente à água, protege a pele e os fios dos danos solares e previne contra o ressecamento. Nutre e hidrata enquanto preserva o brilho da coloração dos fios.

7- Schwarzkopf Bonacure Sun Guardian Condicionador *Leave-in*: condicionador de uso diário, bifásico, que oferece proteção diária e ativa contra os raios UV, água do mar e cloro de piscina. Hidrata e protege os cabelos, possui extrato de Aloe Vera, filtro UVA e UVB, vitamina E e glicina, sendo à prova d’água e em enxágue.

8- Wella Lifetex Sul Vitamin Shake Condicionador *Leave-in*: condicionador diário em spray e sem enxágue, com filtro UV. Possui uma tecnologia de dupla proteção que forma uma barreira de proteção ao fio contra as ações nocivas dos raios solares, além de nutrir e proteger os cabelos.

9- Redken Color Extend Sun Shimmering Defense: Loção protetora diária que oferece um escudo brilhante, com infusão de mica, que ajuda a proteger o cabelo dos efeitos provocados pelo sol, mar e piscina.

## Tratamentos

### Lunamatrix System ®

Por meio de pesquisas, a DEG (Importação de produtos químicos), o LunaMatrix interage com os danos causados pelos processos oxidativos causados pelo sol, através de seus grupos específicos que possuem alta afinidade aos grupamentos sulfídicos presentes no ácido cistéico. Desta forma, a alta substantividade do Luna Matrix System proporciona a reestruturação e reparo superficial e profundo da fibra do cabelo. Confere benefícios múltiplos em um único sistema para o tratamento dos cabelos possibilita maior interação e permeação principalmente nos fios que apresentam perda de massa e mais hidrofóbicos como, por exemplo, cabelos que sofreram processo químicos, danos causados pela radiação ou envelhecimento. Ao variar as concentrações de uso de Luna Matrix System, o formulador pode atuar sobre benefícios diretos aos fios de cabelos como: força, resistência, elasticidade, maciez, penteabilidade, proteção aos processos oxidativos e reconstrução da fibra, brilho e proteção UV.

### Escalol ®

De acordo com a DEG, os filtros solares comuns podem ajudar a reduzir estes danos, eles foram desenvolvidos para proteger a pele. Assim sendo, eles são produtos sem enxague, e devido à natureza oleosa, tendem a deixar os cabelos pesados. Estes filtros não são quaternizados, portanto não são substantivos aos cabelos. Sendo assim, quando aplicados em produtos com enxague, como shampoos e condicionadores, eles também são enxaguados. Isto significa que eles não protegem efetivamente os cabelos.

Segundo a DEG (Importação de produtos químicos), o Escalol foi desenvolvido especialmente para os cabelos. Ele protege os cabelos quando utilizados em produtos com enxague, como shampoos e condicionadores, não é oleoso e não pesa nos cabelos. É substantivo e promove um aspecto natural aos cabelos, protegendo os fios dos danos causados pela radiação solar, deixando-os mais fácil de pentear, macios e, consequentemente, com uma aparência mais saudável. Reduz significativamente a quebra das ligações dissulfídicas em comparação ao controle.

Dentre as funções, o Escalol caracteriza-se por:

* Reduzir a degradação do triptofano em até 25%;
* Reduzir a quebra das ligações dissulfídicas em até 49%;
* Prevenir o aumento da rugosidade da superfície da fibra devido à degradação UV;
* Reduzir a força de penteabilidade em 50%;
* Ser efetivo em produtos enxaguáveis;
* Possuir aprovação na legislação Européia e Americana.

Para comprovar a eficácia do Escalol, foram feitos testes em cabelos grisalhos, como mostra a figura 1.

FIGURA 1: COMPARAÇÃO DE CABELOS NÃO TRATADOS E CABELOS TRATADOS COM ESCALOL. (DEG –FRAGON, 2014).

# DISCUSSÃO

Na maior parte dos trabalhos sobre os efeitos da radiação solar no cabelo, compilados por Robbins (2002), o cabelo é exposto a toda radiação solar e os danos causados pela exposição são atribuídos à porção ultravioleta desta radiação.

Os únicos trabalhos encontrados na literatura sobre os efeitos de diferentes faixas da radiação solar no cabelo foram os de Hoting *et al* (1995) que estudaram os efeitos das radiações UVA, UVB e visível na perda protéica, nos lipídeos internos e na cor de cabelos preto e castanho claro.

Segundo estes autores, as proteínas da cutícula são degradadas pelas radiações UVA e UVB e a mudança de cor do cabelo se deve principalmente à radiação visível e não à radiação ultravioleta.

Tucci descreve que o cabelo é formado por tecido morto, portanto não ocorre a regeneração nas fibras deterioradas, mas os efeitos nocivos são acumulativos à fibra além de associar a outros fatores que contribuem e aceleram as modificações estruturais. Como na maioria dos casos a cutícula é muito mais afetada nessas situações, Robbins (2002) afirma que a mesma, faz um trabalho eficiente, pois está protegendo o córtex. A intensidade de radiação recebida pela cutícula é muito maior do que a radiação recebida pelo córtex.

Vanzin (2011) menciona o uso dos filtros solares, pois são compostos por agentes químicos e físicos que, com mecanismo de ação específico, protegem a pele e a fibra capilar contra os efeitos maléficos da radiação. Manuela Alves mostrou vários produtos de fácil acesso, encontrados no mercado que contém filtro solar.

Segundo a Deg, o formulador de alguns tratamentos, pode atuar sobre benefícios diretos aos fios de cabelos como: força, resistência, elasticidade, maciez, penteabilidade, proteção aos processos oxidativos e reconstrução da fibra, brilho e proteção UV.

# CONCLUSÃO

Como visto no presente estudo, o cabelo tem uma grande importância no corpo humano e também sofre agressões diariamente. Poucas pesquisas revelam os reais danos causados à fibra capilar, principalmente pela radiação ultravioleta.

Os raios UV atingem a fibra, degradando-a e provocando variações na textura e porosidade do fio, consequentemente provoca um déficit na absorção de colorações e produtos químicos, além de deixar os cabelos com aparência ressecada e sem brilho.

Todos os dias estamos expostos aos danos que os raios solares podem causar ao fio de cabelo, como existem recursos para prevenir danos à pele, também encontram-se maneiras de prevenir e tratar danos à fibra capilar.

Sabendo dos problemas que os raios UV causam ao cabelo, conclui-se que o mesmo necessita de atenção, cuidados e tratamentos para que obtenha um aspecto bonito e saudável.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M., **Produtos para proteção ultravioleta**, Disponível em: < <http://desejosdebeleza.com/abuse-do-filtro-solar-nos-cabelos-tambem/>> Acesso em: 11 out. 2014.

DOSSIÊ TÉCNICO ISP DO BRASIL – DISTRIBUIÇÃO DEG PARA O MERCADO MAGISTRAL, **Lunamatrix System**, Disponível em: <<http://cdn.fagron.com.br/doc_prod/docs_2/doc_190.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2014.

DOSSIÊ TÉCNICO ISP DO BRASIL – DISTRIBUIÇÃO DEG PARA O MERCADO MAGISTRAL, **Escalol**, Disponível em: <<http://www.fagron.com.br/Literaturas/LITERATURAS%20COSMETICAS%5CESCALOL_HP.pdf>> Acesso em:17 jul. 2014.

HALAL, J.; Tricologia e a química cosmética capilar, Cengage Learning, 56-70, 2011.

HOTING, E.; ZIMMERMANN, M.; HILTERHAUS-B., S., **Photochemical alterations on human hair. Part I: Artificial irradiation and investigations of hair proteins**, Journal of the Society of Cosmetic Chemists, 46, 85-99, 1995

MERCER, E. H.,**“The Fine Structure of Keratin”**; Textile Research Journal, 27, 860-866,1957.

NOGUEIRA, A.C., **Efeito da radiação ultravioleta na cor, na perda protéica e nas propriedades mecânicas do cabelo**, Tese de Mestrado, Unicamp, 2003.

PANDE, C. M**., Hair photodamage – Measurement and prevention**, Journal

of the Society of Cosmetic Chemists, 44, 109-122, 1993.

RATNAPANDIAN, S.; WARNER, S. B.; KAMATH, Y. K**.; Photodegradation of Human hair**, Journal of Cosmetic Science, 49, 309-320, 1998.

ROBBINS, C. R.; **Chemical and physical behavior of human hair**; Editora Springer-Verlag, New York, 4a edição, 2002.

ROBERTS, J. E.; **Photodegradation of human hair: a microscopy study**, em Sun Protection in Man; Editora Elsevier Science, 1a edição, 2001.

RUETSCH, S. B.; KAMATH, Y.; WEIGMANN, H. D**.; Photodegradation of human hair: An SEM study**; Journal of Cosmetic Science, 51, 103-125, 2000.

TOLGYESI, E.; **Weathering of hair**, Cosmetic and Toiletries, 98, 29-33, 1983.

TUCCI, A. M. F.; **Propriedades Físico Químicas de cabelo: desenvolvimento de métodos de avaliação de alterações estruturais por irradiação**, Tese de Mestrado, Unicamp, 1989.

VANZIN, S.B.; **Entendendo cosmecêuticos: diagnósticos e tratamentos**, Editora Santos**,** 34-131, 2011.

VIA FARMA, **Benzofenona 3,** Disponível em: <<http://www.viafarmanet.com.br/site/downloads/literatura/BENZOFENONA%203.pdf>> Acesso em: 25 ago. 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; **Ultraviolet Radiation**, Environmental Health Criteria 160, 1994.