



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**DIONILIA FRANCISCA DE OLIVEIRA**

**FILTROS QUÍMICOS E FÍSICOS DAS  
FORMULAÇÕES DE PROTETORES E  
BLOQUEADORES SOLARES**

**Dionilia Francisca de Oliveira**

**FILTROS QUÍMICOS E FÍSICOS DAS  
FORMULAÇÕES DE PROTETORES E  
BLOQUEADORES SOLARES**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do Grau de Bacharel.

Profº Orientador: Ms.Nelson Pereira da Silva Júnior

Ariquemes – RO  
2011

**Dionilia Francisca de Oliveira**

**FILTROS QUÍMICOS E FÍSICOS DAS FORMULAÇÕES DE  
PROTETORES E BLOQUEADORES SOLARES**

Monografia apresentada ao curso de  
Graduação em Farmácia, da Faculdade de  
Educação e Meio Ambiente como requisito  
parcial à obtenção do Grau de Bacharel.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Profº. Orientador, Ms. Nelson Pereira da Silva Júnior  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente

---

Profª Ms. Filomena Maria Minetto Brondani  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente

---

Profª Esp. Viviane Guimarães Silva  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Ariquemes, 14 de dezembro de 2011

Ao meu pai, Mario Francisco de Oliveira (*in memoriam*),  
verdadeiramente o maior mestre que tive.  
À minha mãe, Honorinda Silva de Oliveira, que sempre  
acreditou em mim.

Ao meu esposo, Carlos Artur Benicio.

Aos meus dois filhos, Carlos Artur Benicio Filho e Caio  
Benicio que estiveram sempre dispostos a me entender.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, por estar sempre no meu caminho, iluminando e guiando as escolhas certas.

Ao meu pai: Mário (*in memoriam*) e minha mãe Honorinda, que foram a base de tudo para mim, apoiando nos momentos difíceis com força, confiança, amor, ensinando a persistir nos meus objetivos e ajudando a alcançá-los.

Ao meu esposo Carlos, por toda caminhada que fizemos juntos, pela paciência e compreensão, por me aturar, me ajudar e me fazer feliz.

Aos meus filhos Carlos e Caio Benicio por terem tido muita paciência com a minha ausência muitas vezes quando eles mais precisavam.

À minha amiga Gener Rassen Nunes pela convivência, paciência, amizade, compreensão e ajuda nos estudos.

Ao orientador Ms. Nelson Pereira da Silva Júnior, muito obrigada pelo apoio, paciência, incentivos e ajuda quando precisei, agradeço as cobranças, exigências, dinamismo, confiança e por acreditar em meu potencial.

A Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Alves Braga pela contribuição intelectual e amizade, meu muito obrigado.

A todos docentes da FAEMA que contribuíram para meu crescimento, obrigado pelo conhecimento transmitido, e por estarem sempre dispostos a me atender. Enfim, a todos que direta ou indiretamente fazem parte dessa história. Meu carinho e muito obrigado.

Nunca deixem de usar o filtro solar.  
Se eu pudesse dar só uma dica  
sobre o futuro seria esta:  
usem o filtro solar!  
Os benefícios a longo prazo  
do uso de filtro solar estão provados  
e comprovados pela ciência.

PEDRO BIAL  
2006

## RESUMO

As radiações ultravioletas (UV) que atingem a superfície terrestre são responsáveis pelo surgimento de cânceres cutâneos em indivíduos, cuja frequência tem aumentado nos últimos anos em seres humanos. Por esta razão o uso de filtro solar é uma realidade indiscutível. Pesquisas têm apontado que a radiação UV compromete o DNA e o material genético, oxida os lipídios e produz radicais livres, causa inflamação, rompe a comunicação celular, altera a expressão dos genes em resposta ao estresse e enfraquece a resposta imune da pele. Considera-se que o uso diário de protetores solares e o acesso à informação do uso correto são ferramentas importantes nas discussões sobre a prevenção do envelhecimento cutâneo e do câncer de pele.

**Palavras-chave:** Protetores solares, Composição dos Protetores Solares, Filtros Químicos e Físicos.

## **ABSTRACT**

The ultraviolet radiation reaching the earth's surface are responsible for the appearance of skin cancers whose frequency has increased in recent years. For this reason the use of sunscreen is an indisputable reality. Research has shown that UV radiation affects the DNA and genetic material, oxidized lipids and produces harmful free radicals, causing inflammation, disrupts cell communication, gene expression changes in response to stress and weakens the immune response of the skin. It is considered that the daily use of sunscreens and access to the correct use of information are important tools in the discurscion on the prevention of skin aging and skin cancer.

**Keywords:** Sunscreen, Sunscreen Composition, Chemical and Physical Filters.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Domingo à tarde no grande Jatte.....	14
Figura 2 - Camadas da pele.....	16
Figura 3 - Radiação eletromagnética.....	18
Figura 4 - Efeitos da radiação eletromagnética sobre a pele.....	19
Figura 5 - Estrutura geral dos filtros solares.....	21

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UVA	Ultravioleta A
UVB	Ultravioleta B
BVS	Biblioteca Virtual de Saúde
UNIVAP	Universidade do Vale do Paraíba
SCIELO	<i>Scientific Electroni Scientific Electronic Library Online</i>
BIBLIOMED	Biblioteca Virtual Livros Médicos
FPS	Fator de Proteção Solar
UVC	Ultravioleta C
DNA	Ácido Desoxirribonucléico
UV	Ultravioleta
nm	Nanômetro
PABA	Ácido para-amino benzóico
DEM	Dose Eritematosa Mínima
KJ/min	Kilojoule por minuto
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	12
2.1 OBJETIVO GERAL .....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	13
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
4.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DE PROTETORES SOLARES .....	14
4.2 PELE E SUA ESTRUTURA .....	15
4.3 EFEITOS DOS RAIOS SOLARES SOBRE A COR DA PELE .....	17
4.4 RADIAÇÃO SOLAR E COMPRIMENTO DE ONDAS .....	17
4.5 PROTEÇÃO SOLAR .....	19
4.6 CLASSIFICAÇÃO DOS FILTROS SOLARES .....	20
4.6.1 Filtros Químicos .....	20
4.6.2 Filtros Físicos .....	21
4.7 O FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR .....	22
4.8 RECOMENDAÇÕES DO FARMACÊUTICO .....	24
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	26
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28

## INTRODUÇÃO

A exposição excessiva ao sol sem proteção representa, um dos maiores riscos para a ocorrência do câncer de pele, fotoenvelhecimento e alterações imunológicas. Os perigos ligados a radiação ultravioleta diminuem através da fotoproteção (NASCIMENTO et al., 2009).

Protetor solar é um creme, loção, gel ou óleo com fator de proteção solar (FPS) estimado. Devido à necessidade de um determinado tempo para que ocorra a reação do filtro solar com a pele, ele deve ser aplicado pelo menos 20 minutos antes da exposição solar, sendo de fácil aplicação e invisível na pele. O bloqueador solar é uma emulsão ou pasta opaca e não é classificado quanto ao FPS (FERREIRA, 2008)

Os filtros solares podem ser divididos em duas classes: físicos (bloqueador solar) que são substâncias minerais em forma de suspensão e refletem os raios ultravioletas (UV) e a luz visível impedindo que estes afetem o tecido cutâneo, e os químicos (protetor solar) são substâncias capazes de absorver comprimentos de onda de espectro UV e transformar esta energia em outro tipo não nocivo. Os filtros físicos e químicos podem ser utilizados em conjunto, em diferentes proporções, visando potencializar a proteção e diminuindo os possíveis efeitos adversos (BAUMANN, 2004).

Este trabalho de revisão bibliográfica justifica-se visto que as radiações ultravioletas que atingem a superfície terrestre são responsáveis pelo surgimento de cânceres cutâneos que atingem muitos indivíduos e cuja frequência tem aumentado nos últimos anos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Discorrer sobre filtros químicos e físicos utilizados nas formulações de protetores e bloqueadores solares.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Classificar os agentes químicos e físicos empregados em formulações de bloqueadores e protetores solares;
- Descrever o mecanismo de ação dos agentes químicos e físicos nos bloqueadores e protetores solares;
- Identificar os efeitos da radiação provocada pelos raios ultravioleta A (UVA) e ultravioleta B (UVB) na pele;
- Listar as principais orientações do farmacêutico ao usuário.

### 3 METODOLOGIA

Neste estudo optou-se pela utilização dos tipos de pesquisas bibliográfica e descritiva. Para a técnica de pesquisas bibliográficas utilizou-se as palavras-chave: protetores solares, composição dos protetores solares, filtros químicos e físicos, com o uso de livros concernentes ao tema e disponíveis na biblioteca da faculdade.

Como estratégia para busca de referencial bibliográfico utilizou-se Descritores Controlados em Ciência da Saúde (DeCS): protetores solares, composição dos protetores solares, filtros químicos e físicos.

A seguir, no *site* Google acadêmico, pesquisou-se artigos científicos indexados com autoria declarada e bibliotecas virtuais tais como: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), *Scientific Electronic Library (SCIELO)* e Biblioteca Médica (Bibliomed), para consultas de monografias, artigos e dissertações de mestrado e consultas em revistas eletrônicas e sites oficiais.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DE PROTETORES SOLARES

De acordo com Monteiro (2010, p.1): “Desde a antiguidade até o início do século XX, o padrão de beleza era ser pálido ou ter pele clara. Para esta finalidade se utilizavam chapéus, luvas, sombrinhas”, conforme demonstrado pelo artista plástico Georges Seurat (Figura 1).



Figura 1: Domingo à tarde no grande Jatte  
Fonte: Monteiro (2010, p.2)

Em 1891, Friedrich Hammer publicou a primeira monografia em fotobiologia, em que discutia a fotoproteção e o uso de diferentes produtos na prevenção da queimadura solar.” Em 1928, surge o primeiro filtro solar comercialmente disponível, nos Estados Unidos da América, uma emulsão contendo benzil-salicilato e benzil-cinamato (SHALKA; REIS, 2011, p.1).

Na década de 60 surgiram os primeiros estudos correlacionando fenômenos ligados ao envelhecimento com a exposição aos raios ultravioleta e conseqüentemente, o interesse pelos efeitos protetores dos filtros solares. Na década de 70 com a popularização dos fotoprotetores, houve a inclusão de diferentes filtros UVB em cremes e loções. A partir da década de 70, o filtro solar se popularizou com a produção de filtros em escala comercial, e em 1978 estabeleceu-se uma medida para seu grau de proteção, o fator de proteção solar (FPS). A partir

daí, vários estudos foram realizados com o intuito de entender os mecanismos de interação da radiação solar com a pele, bem como o papel dos protetores solares na prevenção e no tratamento de danos causados pela exposição ao sol sem proteção (SCHALKA; ADDOR, 2009).

## 4.2 PELE E SUA ESTRUTURA

Conceitua-se pele como um órgão sensorial elástico que protege o organismo, participa da regulação da temperatura, age como órgão que auxilia na respiração e excreção. Sendo também uma reserva importante de gordura e produção de vitamina D. No adulto, ela tem cerca de 1,75 m<sup>2</sup> e representa cerca de 7 % do peso do corpo (O SOL..., 1999).

Quanto à estrutura a pele, é dividida em: epiderme que é a camada superior; e derme que corresponde à camada inferior e está localizada acima de uma camada de célula de gordura, a hipoderme. A epiderme é um epitélio de revestimento estratificado e pavimentoso, compostos por queratinócitos, os quais, representam 80% do conjunto das células epidérmicas. Os queratinócitos se dividem em quatro camadas sobrepostas: camada germinativa ou basal, camada espinhosa, camada granulosa e camada córnea (extrato córneo), é a camada mais superficial da epiderme (MONTEIRO, 2010).

Em algumas regiões como palmas das mãos e plantas dos pés, existe a camada lúcida, é uma camada de células achatadas e intimamente ligadas a camada granulosa funcionando como barreira entre o meio interno e o exterior, pois impede a saída de água e impede a entrada de substâncias exógenas. A camada córnea é formada por comeócitos, células muito planas, verdadeiras escamas microscópicas, anucleadas. O extrato córneo, não é uma camada estática, mas sim uma barreira dinâmica, que está constantemente, sendo formado pela epiderme por diferenciação de queratinócitos em comeócitos, processo chamado de queratinização. Em média uma camada de comeócitos da superfície mais externa da pele é perdida todos os dias. Os comeócitos e lipídios intracelulares juntos formam o cimento intercelular, o qual é responsável pela maior parte da função de barreira de permeabilidade e pela função de coesão intercelular da pele. Em decorrência ao seu alto grau de compactação e pequeno espaço entre as células, o extrato córneo é



seletivamente impermeável, tanto para os líquidos que entram como para os que saem do corpo. Substâncias químicas que não a água, portanto, só conseguem permear a pele através de camadas lipídicas intercelulares, enquanto a água ao passar pelos comeócitos será retirada pelas fibras de queratina, altamente hidrofílicas. A combinação entre as células córneas e as camadas lipídicas lamelares previne a perda de água do corpo e o protege contra penetração de substâncias exógenas (MONTEIRO, 2010).

Silva Junior e Sasson (2002), relatam que a derme tem predominância de tecido conjuntivo, com capilares sanguíneos, nervos, corpúsculos sensoriais e fibras musculares. A derme, cheia de nervos, vasos sanguíneos e glândulas sudoríparas, consiste principalmente em colágeno.

A hipoderme, ou tecido celular subcutâneo, localizada sob a derme é composta principalmente de gordura, que constitui uma essencial fonte de energia para o corpo. À medida que o ser humano envelhece, a gordura subcutânea é perdida ou redistribuída para áreas do corpo não desejadas, este fenômeno contribui para a aparência envelhecida (BAUMANN, 2004), conforme representado na Figura 2.

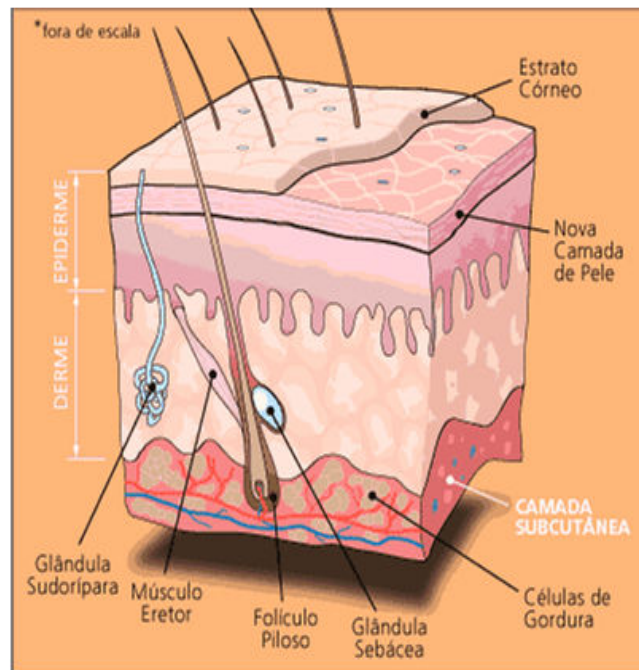


Figura 2: Camadas da pele

Fonte: <<http://excite-friburgo.blogspot.com/2011/05/pele-humana-cor-radiacao-uv>>| Acesso em: 16 novembro.2011.

#### 4.3 EFEITOS DOS RAIOS SOLARES SOBRE A COR DA PELE

A cor da pele humana normal é influenciada principalmente pela produção de melanina, um pigmento castanho denso de alto peso molecular, o qual assume o aspecto enegrecido. No ser humano, a pigmentação da pele é dependente da atividade melanogênica, dentro dos melanócitos, da taxa de síntese de melanina, bem como do tamanho, número, composição e distribuição de partículas do citoplasma dos melanócitos, chamadas de melanossomas, além da natureza química da melanina que elas contêm (MONTEIRO, 2010).

A exposição moderada ao sol, nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde é saudável para o homem, pois ativam a circulação sanguínea periférica e possibilitam a síntese de vitamina D na pele, sendo importante especialmente em crianças e jovens, pois esta vitamina é anti-raqúitica, sendo indispensável para a boa ossificação e, portanto, contribui para o crescimento normal, porém devem-se considerar os danos causados pela exposição excessiva ao sol, a curto e em longo prazo (SILVA JUNIOR; SASSON, 2002).

#### 4.4 RADIAÇÃO SOLAR E COMPRIMENTO DE ONDAS

Radiação solar é a designação dada à energia radiante emitida pelo sol, em particular aquela transmitida sob a forma de radiação eletromagnética. Mais da metade desta energia é emitida como luz visível na parte de frequência mais alta do espectro eletromagnético e o restante na do infravermelho próximo e como radiação ultravioleta (FUTURO, 2004).

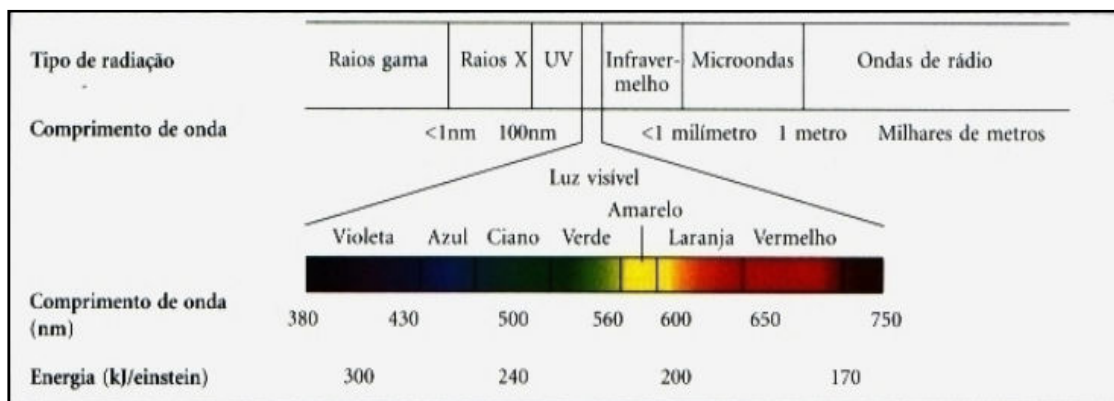


Figura 3- Radiação eletromagnética  
Fonte: LEHNINGER; COX (2006)

A figura 3 representa a radiação eletromagnética. O espectro da radiação eletromagnética e a energia dos fótons no intervalo visível do espectro. Um Einstein equivale a  $6 \times 10^{23}$  fótons (LEHNINGER; COX, 2006).

Monteiro (2010) afirma que os raios infravermelhos são responsáveis pela sensação de calor e desidratação da pele durante a exposição ao sol. A radiação ultravioleta se divide em UVA, UVB e UVC. A radiação UVB é predominante entre 10 e 14 horas, possui uma grande energia e, com uma alta frequência ocasionando queimaduras solares. A mesma induz o bronzeamento da pele, sendo responsável pela transformação do ergosterol epidérmico em vitamina D, e ainda pode causar o envelhecimento precoce das células. A frequente e intensa exposição à radiação UVB, pode causar lesões no DNA, além de eliminar a resposta imunológica da pele. Dessa forma, além de aumentar o risco de transformações fatais, manifestado sob a forma de câncer de pele, sua atividade reduz a oportunidade de uma célula maligna ser conhecida e destruída pelo organismo.

Segundo Flor, Davolos e Correa (2007), geralmente a radiação UVA não causa eritema, dependendo da pele e da intensidade da radiação recebida, o eritema é mínimo. Quando comparada a radiação UVB, sua capacidade em produzir eritema na pele humana é aproximadamente mil vezes menor, no entanto, penetra mais na derme induzindo pigmentação da pele e provocando o bronzeamento a partir do escurecimento da melanina pela fotoxidação da leucomelanina, localizada nas células das camadas externas da epiderme. É mais abundante que a radiação UVB (UVA 95%, UVB 5%). Histologicamente causa danos ao sistema vascular periférico e induz o câncer de pele, dependendo do tipo de pele e do tempo de exposição ao sol, frequência e intensidade de exposição. A radiação UVA, também pode agir de maneira indireta, formando radicais livres. A radiação UVC possui muita energia, característica que torna esta radiação extremamente nociva aos seres vivos. Devido à absorção pelo oxigênio e pelo ozônio na estratosfera, pouca radiação UVC, e ou pequena fração de UVB, alcançam à superfície da terra. No entanto, a redução na camada de ozônio tem provocado um aumento da radiação UVB na superfície terrestre, ocasionando maior incidência de queimaduras e, conseqüente, câncer de pele. A Figura 4 mostra os efeitos da radiação sobre as camadas da pele.

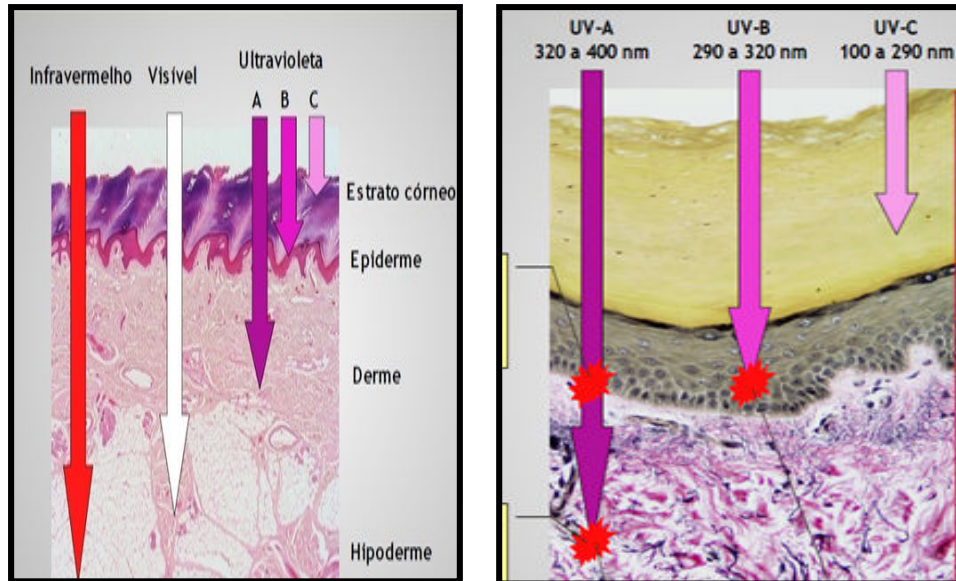


Figura 4 – Efeitos da radiação eletromagnética sobre a pele  
 Fonte: TERCI (2008)

#### 4.5 PROTEÇÃO SOLAR

O protetor solar é usado para prevenção de queimaduras de sol e outras formas de danos causados a pele por radiação ultravioleta. No entanto o bloqueador solar é usado quando se precisa uma maior proteção, esse agente espalha e reflete efetivamente a radiação solar, prevenindo a penetração e absorção da luz (OLIVEIRA, 2006).

O Protetor solar é um creme, loção, gel ou óleo de fácil aplicação com FPS estimado. Trata-se de um fotoprotetor químico, pois tem a atuação química na pele oferecendo proteção frente ao sol através da absorção dos raios ultravioleta. Devido à necessidade de um determinado tempo para que ocorra a reação do filtro solar com a pele, ele deve ser aplicado pelo menos 20 minutos antes da exposição solar. (OLIVEIRA, 2006).

Ainda segundo o mesmo autor, já o bloqueador solar é um fotoprotetor físico, geralmente se apresenta em forma de emulsão ou pasta opaca contendo óxido de zinco e dióxido de titânio. O bloqueador reflete a luz solar, se for adequadamente aplicado, ele protege a pele de toda radiação ultravioleta (UVA e UVB) e, portanto não possui uma classificação quanto ao FPS. Porém, alguns fotoprotetores com FPS acima de 15 são classificados como bloqueadores, apesar de deixar passar ainda alguma radiação UV.

O uso contínuo de protetores solares com capacidade de fotoproteção pode diminuir e evitar os malefícios causados pelo sol. As indústrias de produtos farmacêuticos e de cosméticos desenvolvem substâncias com a capacidade de absorver a radiação ultravioleta (chamados de filtros solares químicos), e outras com capacidade de refletir esta radiação (chamados de filtros solares físicos) (GRRAEFF; OBACH, 2008).

#### 4.6 CLASSIFICAÇÃO DOS FILTROS SOLARES

Os filtros solares são moléculas ou partículas capazes de interagir com a radiação ultravioleta que incide sobre a pele, refletindo, dispersando ou absorvendo essa radiação e assim, reduz sua interação com a pele. Podem ser divididos em dois grandes grupos conforme sua origem: filtros orgânicos, também chamados de filtros químicos e filtros inorgânicos, denominado físicos (SCHALKA; ADDOR, 2009).

##### 4.6.1 Filtros Químicos

Os protetores solares químicos são compostos químicos orgânicos preparados sinteticamente que podem ser amplamente rotulados como substâncias que absorvem o UVB ou UVA. Os protetores solares químicos geralmente são combinados com protetores solares físicos ou entre si para formar produtos com alto FPS que podem ser utilizados durante tempo de maior exposição ao sol. Porém, os protetores solares químicos apresentam várias desvantagens: absorvem a radiação ultravioleta e a radiação absorvida deve ser dissipada na forma de calor ou de luz, ou ser utilizada em alguma reação química. Este processo pode interferir na criação de espécies reativas de oxigênio ou fotoprodutos que podem alterar outros químicos da formulação; se absorvidos, podem atacar a pele (FUTURO, 2004).

Ferreira e Silva (2008), dizem que os agentes filtrantes químicos são absorvedores de radiação, sendo que esta absorção pode ser parcial (UVB – 290-320nm; UVA – 320-400nm) ou total (UVA-B-290-400 nm). Esses produtos, quanto à sua origem, podem ser: sintéticos ou naturais. Os sintéticos pertencem aos grupos químicos: ácido para-amino benzóico (PABA) e seus derivados, salicilatos,

cinamatos, benzofenonas, antralinatos, dibenzoilmetanos, derivados da cânfora e outros. Quanto ao mecanismo de ação dos filtros solares químicos, são compostos químicos aromáticos (anel aromático) conjugados a um grupo carbonílico (carbonila) de fórmula geral conforme representada abaixo na Figura 5.

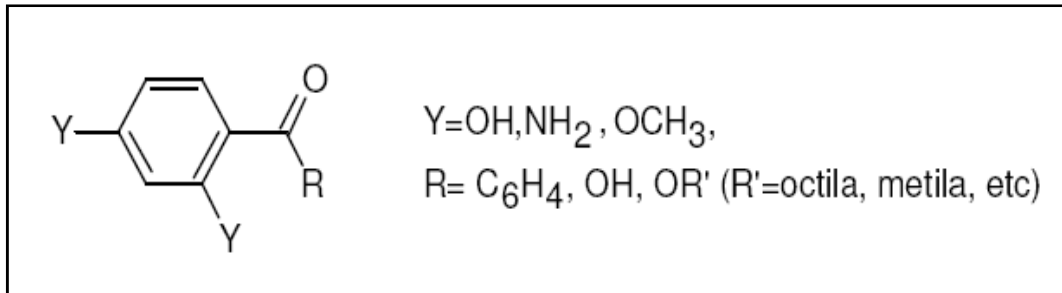


Figura 5 - Estrutura geral dos filtros solares

Fonte: <<http://scholar.google.com.br/scholar?q=bloqueadores+solar&hl=ptBR&btnG=Pesquisar&lr=>>. Acesso em : 18 novembro 2011

#### 4.6.2 Filtros Físicos

Os protetores solares físicos dissipam ou refletem a radiação UV e raramente estão associados com reações alérgicas. Os protetores solares físicos bloqueiam a variação mais ampla da luz, incluindo o espectro UV, visível e infravermelho, e estão recomendados para uso especialmente quando a exposição é intensa, como em uma praia ou em altas altitudes. Os principais representantes dessa classe de produto, cujo mecanismo é o bloqueio físico por reflexão (refletores de radiação), são: dióxido de titânio e óxido de zinco. Menos importantes, porém capazes de exercer esse efeito, pode-se destacar dentre eles: o talco, o carbonato de cálcio o caolin, o óxido de ferro, o petrolato vermelho (FUTURO, 2004).

O dióxido de titânio é um pigmento branco com alto poder de cobertura da pele com alto índice de reflexão sobre a luz incidente. O mesmo, atualmente é considerado um importante bloqueador das radiações UV, cujo suporte é a efetividade sem riscos. O mesmo é encontrado na forma de um produto ultrafino e micronizado (diâmetro nanométrico) com capacidade de ter uma alta proteção, com a vantagem de ser considerado transparente no que diz respeito à sua aplicação sobre a pele, pois seu diminuto tamanho não permite a reflexão da luz visível. O óxido de zinco não deve ser utilizado sozinho em bloqueadores solares, pois ele não

abrange de forma satisfatória a faixa UVA e deve sempre ser associado ao dióxido de titânio. Comparando os filtros solares químicos e físicos pode-se dizer que: Pacientes com pele sensível apresentam maior probabilidade de tolerar esse tipo de protetor solar, ao contrário dos filtros químicos. O dióxido de titânio presente nos filtros solares físicos possui uma efetividade sem riscos e não apresentam os inconvenientes da fotossensibilização tão indesejáveis, seu grande inconveniente é o fato de quando aplicado na pele produz uma película branca que prejudica a estética e, portanto não desejada pelas pessoas que fazem uso do mesmo (FERREIRA; SILVA, 2008).

#### 4.7 O FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR

Ferreira e Silva (2008) afirmam que para estabelecer o nível de proteção oferecido pelos fotoprotetores, criou-se o termo fator de proteção solar (FPS), cujo índice é o resultado da divisão do tempo da dose eritematosa mínima (DEM) da pele protegida com o filtro solar, pelo tempo da DEM da pele não protegida. Resumidamente, pode-se dizer que, FPS é uma indicação de quanto tempo o indivíduo protegido com um fotoprotetor pode permanecer exposto ao sol sem que apresente sinais de queimadura, comparado ao tempo que poderia permanecer exposto não usando protetor solar. Por exemplo: Um produto com FPS 8 permitiria que a pessoa permanecesse exposto ao sol sem se queimar por um período 8 vezes maior do que no que poderia permanecer caso não tivesse aplicado um fotoprotetor. O conceito de FPS se aplica somente à radiação UVB. Não existe um sistema disponível para indicar o grau de proteção diante da radiação UVA.

Barros (2003) diz que a definição do FPS é uma técnica que comprova a eficácia dos filtros solares para a porção UVB do espectro eletromagnético. Como o UVB é o responsável por causar eritema na pele, um filtro bastante eficaz é aquele que protege a pele contra a radiação solar. O FPS é uma razão entre o tempo de exposição à radiação ultravioleta necessário para produzir eritema na pele protegida pelo protetor solar e para a pele desprotegida, conforme representada na equação abaixo. O DEM é a dose mínima de radiação capaz de produzir um eritema mínimo, expressa em KJ/min.

FPS = Fator de proteção solar

$$\text{FPS} = \frac{\text{DEM (na pele protegida)}}{\text{DEM (na pele desprotegida)}}$$

A partir de, um determinado FPS, em média fator 15, o bloqueio dos raios UV não aumenta na mesma proporção que o FPS, isto é, um filtro com FPS 30 não oferece o dobro da proteção (bloqueio) de um filtro com FPS 15. Porém, o tempo que o filtro pode absorver as radiações UV será maior quanto maior for o FPS, diminuindo a frequência das aplicações (BARROS, 2003).

De acordo com Baumann (2004) o *Food and Drug Administration* (FDA) desenvolveu um trabalho em relação aos protetores solares com intuito de melhorar o sistema de classificação do FPS. A partir de 2002 foram estabelecidas novas nomenclaturas dos Protetores Solares. O trabalho mudou a forma com que os protetores solares são rotulados. Os produtos de proteção solar serão divididos em três categorias: os que proporcionam proteção mínima contra queimaduras de sol (FPS superior a 2 e inferior a 12), moderada contra queimaduras do sol (FPS superior a 12 e inferior a 30) e alta proteção contra queimaduras solares (FPS de 30 ou maior, rotulada como 30+).

Conforme Pereira (2011), o FPS é principalmente, uma avaliação dos efeitos da radiação UVB sobre a pele. Um protetor solar com FPS 30 bloqueia 96.5% da energia UVB incidente, enquanto que um protetor solar com FPS 40 aumenta este nível apenas para 97.5%, necessitando, entretanto, de 25% a mais de princípio ativo para atingir este ganho mínimo (1%). Um produto hipotético com FPS 70 aumentaria a proteção UVB para apenas 98.6%. O FDA adverte que o risco deste aumento adicional de princípio ativo é maior que os benefícios proporcionados pelo aumento da proteção UVB. O FDA está propondo nova regulamentação para formulações, testes e rotulagem de filtros solares com proteção UVA e UVB. O quadro 1 apresenta a relação entre o FPS e a porcentagem de proteção proporcionada pelo protetor solar.



FPS	% DE PROTEÇÃO
2	50
4	75
8	87,5
16	93,8
30	96,5
40	97,5

Quadro 1 - Relação entre FPS e a porcentagem de proteção proporcionada pelo protetor solar  
 Fonte: Pereira. (2011)

#### 4.8 RECOMENDAÇÕES DO FARMACÊUTICO

Destaca-se algumas informações que o farmacêutico deverá repassar ao paciente:

Antes de se expor ao sol, aplicar o fotoprotetor 20 a 30 minutos. Porque este é o tempo indispensável para se formar uma camada protetora homogênea para a produção do efeito desejado. O mesmo deverá ser reaplicado a cada duas ou três horas, se a permanência ao sol for intensa, o cuidado deverá ser redobrado. É importante que se lave bem o corpo, retirando os resíduos químicos (SOUZA, 2004).

Se a pessoa se expõe todos os dias ao sol deve fazê-lo pela manhã cedo. Evitar também o sol entre 10 horas e 16 horas. Proteger bem os olhos utilizando óculos de sol com 100% de proteção contra UVA e UVB (FERREIRA, 2008).

As crianças e jovens devem também se proteger, porque, normalmente, quando se cuida da pele até os 18 anos, cerca de 85% dos casos de câncer podem ser evitados. Ter precaução também com alguns medicamentos, como por exemplo, o ácido acetil-salicílico, porque em contato com o protetor solar e o sol podem causar reações alérgicas (BRASIL, 2002).

Cabral, Pereira e Parpata (2011), afirmam que 80% dos raios UV atravessam as nuvens e a neblina, mesmo em dias nublados, O sol reflete na areia, na neve, nas salinas, no concreto e na água, atingindo a pele, mesmo na sombra, portanto deve também ter cuidado com os dias nublados. Não é seguro como

também não é recomendado, o uso de filtros solares durante a gravidez, por causa dos riscos aumentados de discromias hiperpigmentares. Para as grávidas de peles mais sensíveis, que apresentam hipersensibilidades aos componentes químicos dos fotoprotetores, é indicado os filtros físicos, os quais são isentos de potencial alergênico. Usar sempre filtros solares que protejam tanto do UVA como UVB.

Deve-se também ter cuidado ao usar filtros solares em crianças, recomenda-se o uso de filtros físicos, pois raramente provocam efeitos alérgicos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a exposição ao sol tornou-se uma preocupação de saúde pública, órgãos de saúde, associações médicas e empresas estão tratando o assunto com maior seriedade. O câncer de pele passou a ser tema de artigos e o sol foi percebido como uma condição de perigo e o interesse do consumidor pela proteção solar contra a radiação UV está crescendo.

Os filtros solares podem ser divididos em duas classes: físicos que são substâncias minerais em forma de suspensão e refletem os raios UV e a luz visível impedindo que estes afetem o tecido cutâneo, e os químicos são substâncias capazes de absorver comprimentos de onda de espectro UV e transformar esta energia em outro tipo não nocivo. Os filtros físicos e químicos podem ser utilizados em conjunto, em diferentes proporções, visando potencializar a proteção e diminuindo os possíveis efeitos adversos.

O espectro da radiação solar é composto por radiação óptica, formada por raios ultravioleta, radiação visível e raios infravermelhos. Entre as energias citadas, os raios ultravioletas merecem destaque, pois eles constituem cerca de 5% da radiação solar que atinge a superfície terrestre, e este percentual é preocupante, porque os raios ultravioletas são compostos de energia capazes de ionizar a matéria e gerar efeitos climáticos e biológicos sobre a superfície afetando a manutenção da vida na terra.

A atenção farmacêutica é de extrema importância, pois proporciona o desenvolvimento do perfil farmacoterapêutico dos pacientes. O farmacêutico incentiva o paciente ao uso correto dos medicamentos, pois alguns medicamentos, são de fácil acesso, ele também exerce um papel importante nas informações de saúde, por meio dos seus serviços, que estão diretamente ligados à comunidade.

Destacam-se algumas informações sobre o uso de protetor solar que o farmacêutico deve repassar ao paciente: antes de se expor ao sol, aplicar o fotoprotetor 20 a 30 minutos; reaplicar a cada duas ou três horas, se a permanência ao sol for intensa; se for tomar sol todos os dias, deve fazê-lo no início da manhã e no fim da tarde, evitar também o sol entre 10 horas e 16 horas; se tiver tomando algum medicamento, verificar se o contato com o protetor solar e o sol e o uso desse medicamento pode causar alergias.

Estudos científicos afirmam a importância do uso diário e o uso correto de protetores solares poderá trazer vários benefícios, os quais destaca-se a não formação de eritema, o envelhecimento causado pelos efeitos do sol, diminui a quantidade de radiação UV que alcança a pele, protegendo-a de toda radiação UVA e UVB e suaviza os riscos de fotoenvelhecimento e de câncer de pele.

Considera-se que o uso diário de protetores solares e o acesso à informação do uso correto são ferramentas importantes nas discussões sobre a prevenção do envelhecimento cutâneo e do câncer de pele.

## REFERÊNCIAS

BARROS, Rita de Cássia A., **Filtros solares**, Informativo do Centro Regional de Informação de Medicamentos (CRIM), março 2003. Disponível em: <<http://www.pdf4free.com>. Acesso em: 21 mar 2011.

BAUMANN, Leslie. Protetores Solares. In: BAUMANN, Leslie, FUTURO, Douglas Arthur Omena (Trad.). **Dermatologia Cosmética - Princípios e Prática**: Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

\_\_\_\_\_, Leslie. **Protetores Solares**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

BRASIL, Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial (INMETRO), **Resumo da Análise de protetor solar**. 2002. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/protetorSolar2.asp>>. Acesso em: 30 mai 2011.

\_\_\_\_\_, Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial (**INMETRO**). 2002. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp>> Acesso em: 30 maio 2011.

CABRAL, Lorena Dias da Silva; PEREIRA, Samara de Oliveira; PARPATA, Anette Kelsei. **Filtros solares e fotoprotetores mais utilizados nas formulações no Brasil**. Revista Científica do ITPAC, Araguaiana, v.4, n.3, pub. 4, Julho 2011.

FERREIRA, Anderson de Oliveira; SILVA, Maria Arabela Dias de Castro Galil. **Protetores solares**. In: FERREIRA, Anderson de Oliveira **Guia Prático da Farmácia Magistral** Volume 2. 3. ed. São Paulo: Pharmabooks. 2008.

FLOR, Juliana; DAVOLOS, Marian Rosaly; CORREA, Marcos Antonio. **Protetores solares**. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0100-40422007000100027&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0100-40422007000100027&script=sci_arttext)>. Acesso em: 15 ago 2011.

FUTURO, Douglas Arthur Omena, trad. **Dermatologia Cosmética - Princípios e Prática**: Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

GRRAEFF, Deise dos Santos, OBACH, Eliane Sempé. **Pesquisa e desenvolvimento de formulações de fotoprotetores com amplo espectro ultravioleta para manipulação**, Revista Infarma, v. 20, n. 11/12, 2008.

LEHNINGE, DAVID L. NELSON E MICHAEL M. COX **Princípios de bioquímica** 4 ed. setembro. SARVIER, 2006.

LIMA, Thiago Augustus Remacre Munareto. **Propriedades estruturais e ópticas de nanomateriais biocompatíveis voltados para aplicação em filtros solares.** Dissertação de mestrado apresentada a Universidade Federal de Sergipe. 2010.

MELQUIADES, Fábio L. et al. **Análise de bloqueadores solares através da metodologia de EDXRF.** LFNATEC - publicação técnica do laboratório de física nuclear aplicada, v.11,n.01,2007. Disponível em <<http://www.fisica.uol.br/gfna/publictec.html>> julho 2007. Acesso em: 22 out 2011.

MONTEIRO, Érica de O. **Dermatologia e Cosmiatria.** V.67, UNICCO, Departamento de Dermatologia da UNIFESP, RBM Especial Dermatologia e Cosmiatria V67. outubro de 2010. Disponível em: < <http://www.moreirajr.revistabrasileirademedicina.com.br/indexado/LILACS:S0034-7264201000570000> >. Acesso em 30 mar 2011.

NASCIMENTO, Cinthya Santos et al. **Incremento do FPS em formulação de protetor solar utilizando extratos de própolis verde e vermelha.** Rev. Bras. Farm; 2009 Disponível em <<http://www.revbrasfarm.org.br/edicoes/pdf/2009>> . Acesso em: 25 mai 2011.

O SOL seus efeitos e os filtros solares (artigo compilado da revista Cosméticos perfumes), Nov/ dez. 1999-nº 3. Disponível em: <<http://www.cosmetcnow.com.br/mtsolefeitos-filtros.htm> >. Acesso em: 30 mar 2011.

OLIVEIRA, Sérgio Luiz de. **Previsão do fator de proteção solar de formulações cosméticas:** Estudo de otimização de protocolo utilizando a técnica fotoacústica. Dissertação de mestrado apresentada ao programa de pós graduação da Universidade do Vale do Paraíba, 2006. Disponível em <<http://biblioteca.univap.br/dados>> . Acesso em 13 setembro 2011.

PEREIRA, Priscila Rosa. **História do filtro solar.** Disponível em: <<http://www.clinicadue2.blogspot.com/2011/03/historia-do-protetor-solar.html>>. Acesso em: 25 mai 2011.

SCHALKA, Sérgio, ADDOR, Flávia. **Revisão Protetores solares.** Professores do Serviço de Dermatologia da Universidade de Santo Amaro (Unisa). Indexado na Lilacs Virtual sob nº: S0034-, *Sunscreens* Indexado na Lilacs Virtual sob nº: S0034-72642008001000002. 2009. Disponível em: <[http://alimentacaoesaude.org/wordpress/wp-content/uploads/2010/11/protetor-solar-seoacute-dois-funcionam-Attach\\_s495401.pdf](http://alimentacaoesaude.org/wordpress/wp-content/uploads/2010/11/protetor-solar-seoacute-dois-funcionam-Attach_s495401.pdf)>. Acesso em: 25 mai 2011.

SCHALKA, Sérgio, REIS, Vitor Manuel Silva dos. **Fator de proteção solar: significado e controvérsias.** 2011 Disponível em: <<http://www.scielo.com.br/dx.doi.org/10.1590/50365>>. Acesso em: 7 ago 2011.

SILVA JUNIOR, César; SASSON, Zesar. **Biologia 1**, 7<sup>a</sup> ed. reform. São Paulo, editora Saraiva, 2002.

SOUZA, Valéria Maria de. Controle do Sistema Pigmentar. In: CABRAL, Lorena Dias da Silva; PEREIRA, Samara de Oliveira; PARPATA, Anette Kelsei. **Filtros solares e fotoprotetores mais utilizados nas formulações no Brasil**. Revista Científica do ITPAC, Araguaiana, v.4,n.3,pub. 4, Julho 2011.

TERCI, Daniela Brotto Lopes. **A química dos protetores solares**. VIII SIMPEQ. Outubro 2008.