

# Estudo comparativo de formulações de fator de proteção solar de farmácias magistrais utilizando simuladores

*Comparative study of formulations of solar protection factor from compounding pharmacies by using simulation tools*

Recebido em: 27/08/2014  
Aceito em: 06/11/2014

**Priscila Feretti RAMOS; Inês Juliana Martorano GIARDINI**  
Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal  
(UniPinhal). Av. Hélio Vergueiro Leite, S/N,  
Espírito Santo do Pinhal, SP. Brasil. CEP 19990-000  
E-mail: [ijmg@hotmail.com](mailto:ijmg@hotmail.com)

## ABSTRACT

The importance of sunscreen has been widely disseminated. There are many options of compound sunscreen formulations, including a range of Sun Protection Factor (SPF), all of them available in market for photoprotection. At the moment of purchase the product, several questions and controversies emerge; mostly concerning about protection factor: is it optimal and sufficient to minimize the effects of ultraviolet radiation? Therefore, the aim of this study was to evaluate formulations of photoprotector products from compounding pharmacies, about sun protection factor effectiveness. Six formulations, purchased at compounding pharmacies in São Paulo State, were tested. The results showed discrepancies between the labeling and the effectiveness in some compound sunscreen tested, which can be harmful to human health. Also, some formulations have not reached the designed SPF and the degree of UVA protection, based on the Persistent Pigment Darkening (PPD) method, compared to the minimum required in the Brazilian legislation (RDC #30 of 1 June 2012). Considering that the photoprotection is importante to prevent the effects of ultraviolet radiation, it was concluded that a more rigorous quality control in the production of sunscreens is needed.

**Keywords:** ultraviolet radiation; solar protection factor, sunscreen

## RESUMO

A importância do uso de protetor solar tem sido amplamente divulgada na mídia. Há muitas opções de formulações de protetor solar disponíveis no mercado magistral, incluindo uma gama de fatores proteção solar e preços. No momento da compra, dúvidas e controvérsias podem surgir em relação ao fator de proteção ideal e suficiente para minimizar os efeitos da radiação ultravioleta. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar formulações de fotoprotetores disponíveis em farmácias de manipulação. Seis formulações foram testadas com fator de proteção solar atribuído por farmácias de manipulação no Estado de São Paulo. Foram observadas discrepâncias entre fator rotulado e eficácia em alguns protetores solares testados. Os resultados mostraram que algumas formulações não atingiram o fator de proteção solar descrito na embalagem nem o grau de proteção contra raios UVA, utilizando como base o método *Persistent Pigment Darkening* (PPD), em relação ao valor mínimo exigido na RDC 30, de 1 de Junho de 2012. Tendo em vista que a fotoproteção é de extrema importância para evitar os efeitos da radiação ultravioleta, há necessidade de um controle mais rigoroso de qualidade na produção de protetores solares manipulados.

**Palavras Chave:** radiação ultravioleta; Fator de Proteção Solar; protetores solares

## INTRODUÇÃO

O sol é essencial para a saúde humana, proporcionando vários efeitos benéficos, tais como a sensação de bem estar físico e mental e a promoção da síntese de vitamina D3 (colecalfiferol), envolvida no metabolismo ósseo; porém, o excesso de exposição às radiações podem gerar graves prejuízos (1). A radiação ultravioleta pode promover danos no DNA e enfraquecer a resposta imunológica da pele. Embora essa possua defesa fisiológica natural contra a radiação solar, se faz necessária a utilização de formulações que contenham filtros solares (2).

Os protetores solares atenuam a penetração das radiações ultravioleta na pele, sendo preparações de aplicação tópica que agem de modo a absorver, dispersar ou refletir essas radiações, formulados na base de cremes, géis, emulsões ou aerossóis (3). Devido à importância, grandes evoluções vêm ocorrendo na elaboração de fotoprotetores a fim de proporcionar uma ampla proteção à pele (4). É importante destacar que a qualidade do produto final reflete em uma cobertura cutânea homogênea, da ampla proteção contra as radiações ultravioleta A (UVA) e ultravioleta B (UVB) e que fatores como a utilização correta, a quantidade do produto aplicada sobre a pele e a reaplicação periódica contribuem diretamente na eficácia da fotoproteção (5).

Definido por meio da dose eritematosa mínima (DEM), o fator de proteção solar (FPS) é uma classificação utilizada para informar o grau de proteção de uma determinada fórmula de protetor solar. Refere-se à dose eritematosa mínima da pele protegida pelo protetor solar, dividida pela dose eritematosa mínima da pele não protegida, no mesmo período de exposição, calculado como mostrado na Equação 1:

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

A DEM é a quantidade de energia suficiente para causar eritemas evidentes observados em até 24 horas após a exposição à radiação ultravioleta B (5,6). Sendo também necessárias medidas de proteção contra a radiação UVA, o Fator de Proteção UVA (FPUVA) refere-se à proteção contra o escurecimento persistente dos pigmentos cutâneos causados pela pigmentação imediata da foto-oxidação da melanina, decorrente da ação da radiação UVA. De acordo com a RDC 30/2012 da Anvisa, os valores do FPUVA nas formulações devem ser no mínimo um terço da quantidade do FPS informado, ou seja, um protetor solar com FPS 30 deve possuir não menos que um FPUVA 10 (7,8).

É através do FPS que se determina o período à exposição solar com a utilização de um fotoprotetor, sem que ocorra a formação de eritemas (6).

A Tabela 1 especifica a relação entre o FPS e a porcentagem de radiação eritematosa absorvida.

Os protetores solares possuem variados FPS, porém a quantidade de radiação absorvida entre o fator 30 e o fator 64 é mínima, sendo significativa apenas em casos de pacientes debilitados ou que possuam sensibilidade exacerbada (9).

**Tabela 1:** Relação entre o fator de proteção solar (FPS) e a porcentagem da radiação eritematosa absorvida pelo Protetor Solar

FPS	% da Radiação Eritematosa Absorvida
2	50
4	75
6	83,4
8	87,5
10	90
12	91,7
15	93,3
20	95
25	95,7
30	96,7
45	97,8
64	98,6

Adaptado de Vasconcelos (2005) e Tofetti; Oliveira (2006).

Um protetor solar eficiente deve ser capaz de minimizar danos causados pelo excesso de radiações UV, desde uma queimadura até lesões mais graves (9). Classificado como cosmético de grau 2 pela RDC nº 4 de 30 de janeiro de 2014, quando adequadamente aplicado, o protetor solar previne danos como o foto-envelhecimento e o câncer de pele (10).

Casos de câncer de pele estão cada dia mais aparentes e o excesso da exposição às radiações ultravioleta é a principal causa desses danos cutâneos. No Brasil, a ocorrência deste tipo de lesão é maior quando comparada a outros tumores e, apesar de apresentar baixa mortalidade; o diagnóstico tardio leva a deformidades físicas e diminui a qualidade de vida do paciente (3,11). Os efeitos bioquímicos são causados pelas radiações UVA e UVB, sendo que a radiação UVA é a responsável pela formação dos radicais livres responsáveis pelo envelhecimento precoce e câncer de pele (3,12). As reações de oxidação e a supressão da resposta imunológica causadas pelas radiações UVA colaboram para o desenvolvimento do câncer cutâneo e a exposição contínua a pequenas doses das radiações UVB podem resultar em

uma grande propensão para o desenvolvimento da carcinogênese (13).

Alguns métodos eficientes diminuem os agravos causados pela radiação. Esses métodos se baseiam em barreiras físicas como a utilização de vestimentas e o cuidado com os horários de exposição aos raios solares ou em barreiras químicas, como o uso de protetores solares eficazes (14).

Protetor solar ou fotoprotetor é a junção de um filtro solar associado a um veículo cuja formulação não deve ser irritante, sensibilizante e tóxica, além de não manchar a pele e as roupas (15). Cuidados quanto ao veículo utilizado devem ser considerados como primordiais para a elaboração de um bom protetor solar; quesitos como a uniformidade e textura devem ser considerados na escolha do melhor veículo (16).

O protetor solar ideal deve apresentar proteção contra os raios UVA e UVB e, para isso, é necessária a associação de filtros solares físicos e químicos que permitam uma proteção que abranja todo o espectro da radiação ultravioleta, variando a sua capacidade de absorção do comprimento de onda entre 290 a 400 nm (12).

Os filtros físicos proporcionam cobertura da pele, formando uma camada protetora que impede que a radiação atinja as suas camadas mais inferiores. Por serem substâncias opacas, forma-se uma película protetora sobre a pele, refletindo e dispersando a energia da luz (3).

Em seu mecanismo de ação observa-se que não ocorre interação entre o fóton e a partícula do filtro. Um fóton de UV possui mais energia do que o fóton da luz visível e da radiação infravermelha (IV), podendo contribuir para o desenvolvimento de doenças cutâneas e oculares (17,18).

Tratam-se de filtros inorgânicos que agem contra os raios UVA e UVB; sendo os principais o dióxido de titânio e o óxido de zinco, considerados de baixa toxicidade e com boa compatibilidade com a pele (19).

Na formulação, os filtros físicos ficam suspensos e a micronização de suas partículas é fundamental para a eficácia do protetor solar, para um melhor sensorial do produto final, e conseqüentemente, evitar a aparência esbranquiçada quando aplicado (11,12). Possuem capacidade fotoprotetora mesmo após excessivas exposições às radiações ultravioleta, devido à pequena absorção cutânea e elevada fotoestabilidade (5).

Os filtros químicos possuem a capacidade de promover a proteção total ou parcial contra os raios UVA e UVB; ao absorver a radiação, suas moléculas passam do estado fundamental para o excitado, retornando ao seu estado inicial após dispersão da energia absorvida, fazendo com que a pele emita essa radiação na forma

de calor (17). Classificados como orgânicos, os filtros químicos são sub-classificados em filtros UVA, filtros UVB e filtros de amplo espectro UVA/UVB (2). Dentre a grande variedade de filtros orgânicos, destacam-se os derivados do ácido *p*-aminobenzoico e os derivados de salicilatos (filtros UVB), e as benzofenonas (filtro UVA e UVB) (19). Os mais utilizados em formulações fotoprotetoras são: avobenzona/NeoHeliopan 357<sup>®</sup> que confere proteção UVA, o ácido fenilbenzimidazol sulfônico/Eusolex 232/ NeoHeliopan Hydro<sup>®</sup> que confere proteção UVB e oxibenzona/ Filtro Solar UVA/UVB Hidrosolúvel<sup>®</sup> (ácido fenilbenzimidazol sulfônico e 4-benzofenona) que são os filtros de amplo espectro UVA/UVB. Estes filtros são altamente eficientes e a combinação de vários permite a formulação de produtos com FPS mais altos (2,12).

A estabilidade fotoquímica dos filtros químicos, bem como a dispersão, a dissolução no veículo e a resistência ao enxague estão diretamente relacionadas à eficácia do produto, sendo que este deve apresentar baixa toxicidade e não causar irritações (2).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar formulações de fotoprotetores disponíveis no mercado magistral por meio de um estudo comparativo de diferentes fórmulas manipuladas com fator de proteção solar visando a comprovação de sua eficácia.

## MÉTODO

Foi realizado um levantamento de formulações sugeridas por três farmácias de manipulação localizadas em cidades do Estado de São Paulo. Cada farmácia disponibilizou para o estudo duas fórmulas com FPS entre 15, 30 e 50; sendo que todas as fórmulas foram elaboradas nas próprias farmácias.

As fórmulas utilizadas foram numeradas em algarismos arábicos de 1 a 6 sequenciais e as farmácias denominadas A, B e C. Em seguida as formulações foram agrupadas em forma de tabela para fins comparativos.

Posteriormente foi realizada a análise de cada formulação, sendo comparada a eficácia das formulações por meio do simulador de protetor solar disponível *online* pela BASF (20). Este simulador é uma ferramenta que permite ao formulador inserir a concentração de cada composto da fórmula e selecionar a região geográfica na qual se pretende utilizar o produto. Após inserção, o simulador disponibiliza a classificação do Fator de Proteção Solar e do *Persistent Pigment Darkening* daquela formulação, além de exibir os parâmetros da proteção em gráficos e a classificação de exposição à luz solar e artificial.

As informações fornecidas pelo *Sunscreen Simulator* são de livre acesso e não substituem quaisquer outros testes realizados para a comprovação da eficácia do produto final. O simulador foi utilizado apenas com a finalidade de ajudar a prever o desempenho de formulações quanto ao seu nível de fotoproteção.

Por meio deste levantamento foi possível com-

parar a concentração de cada composto da formulação com as concentrações permitidas pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (21), destacando a principal função de cada componente da formulação.

As fórmulas dos seis produtos avaliados estão detalhadas nas Tabelas 2 a 7.

**Tabela 2:** Fórmula 1- Protetor solar com fator de proteção (FPS) 15 oriunda da Farmácia de Manipulação B

Composição da fórmula	Concentração utilizada	Concentração máxima permitida*	Principal função
metoxinamato de octila	7,5%	10%	UVB
antranilato de mentila	4%	5%	UVA
salicilato de octila	5%	5%	UVB
dióxido de titânio	3%	25%	UVA/UVB
loção base	80,5%	_____	veículo

\*Anvisa

**Tabela 3:** Fórmula 2- Protetor solar com fator de proteção (FPS) 15 oriunda da Farmácia de Manipulação C

Composição da fórmula	Concentração utilizada	Concentração máxima permitida*	Principal função
metoxinamato de octila	3%	10%	UVB
3-benzofenona	3%	10%	UVA/UVB
salicilato de octila	3%	5%	UVB
dióxido de titânio	1%	25%	UVA/UVB
loção base	90%	_____	veículo

\*Anvisa

**Tabela 4:** Fórmula 3- Protetor solar com fator de proteção (FPS) 30 oriunda da Farmácia de Manipulação A

Composição da fórmula	Concentração utilizada	Concentração máxima permitida*	Principal função
metoxinamato de octila	8%	10%	UVB
3-benzofenona	3%	10%	UVA/UVB
ácido fenil-benzimidazol sulfônico	3%	8%	UVB
dióxido de titânio	5%	25%	UVA/UVB
loção base	81%	_____	veículo

\*Anvisa

**Tabela 5:** Fórmula 4- Protetor solar com fator de proteção (FPS) 30 oriunda da Farmácia de Manipulação C

Composição da fórmula	Concentração utilizada	Concentração máxima permitida*	Principal função
metoxinamato de octila	6%	10%	UVB
3-benzofenona	2%	10%	UVA/UVB
metilbenzilideno cânfora	4%	4%	UVB
salicilato de octila	3%	5%	UVB
dióxido de titânio	5%	25%	UVA/UVB
loção base	81%	_____	veículo

\*Anvisa

**Tabela 6:** Fórmula 5- Protetor solar com fator de proteção (FPS) 50 oriunda da Farmácia de Manipulação A

Composição da formula	Concentração utilizada	Concentração máxima permitida*	Principal função
metoxinamato de octila	8%	10%	UVB
3-benzofenona	4%	10%	UVA/UVB
ácido fenilbenzimidazol sulfônico	3%	8%	UVB
Uvinil A plus	5%	10%	UVB
dióxido de titânio	5%	25%	UVA/UVB
Óxido de zinco	5%	25%	UVA/UVB
loção base	62,5%	—	veículo

\*Anvisa

**Tabela 7:** Fórmula 6- Protetor solar com fator de proteção (FPS) 50 oriunda da Farmácia de Manipulação B

Composição da formula	Concentração utilizada	Concentração máxima permitida*	Principal função
metoxinamato de octila	7,5%	10%	UVB
3-benzofenona	5%	10%	UVA/UVB
metilbenzilideno cânfora	3%	4%	UVB
Octocrileno	7%	10%	UVA/UVB
dióxido de titânio	5%	25%	UVA/UVB
loção base	72,5%	—	veículo

\*Anvisa

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos possibilitaram comparar os va-

lores de FPS e FPUVA referentes a cada formulação e o respectivo valor encontrado pelo Simulador de Filtros Solares da BASF (Tabela 8).

**Tabela 8:** Comparação das formulações de protetores solares manipulados em farmácias do interior do Estado de São Paulo quanto ao Fator de Proteção Solar (FPS) e Persistent Pigment Darkening (PPD) calculado pelo Simulador de Filtros Solares da BASF

FPS 15	Fórmula 1 (Farmácia B)	Fórmula 2 (Farmácia C)
Valor FPS	15	10
Valor PPD	3.6	2.6
FPS 30	Fórmula 3 (Farmácia A)	Fórmula 4 (Farmácia C)
Valor FPS	30	20
Valor PPD	4.6	4.0
FPS 50	Fórmula 5 (Farmácia A)	Fórmula 6 (Farmácia B)
Valor FPS	50	30
Valor PPD	18.3	5.9

Segundo a avaliação do *Simulator Sunscreen* da BASF pode ser percebido que as fórmulas que apresentaram melhores resultados foram: para FPS 15, Fórmula 1; para FPS 30, Fórmula 3; e para o FPS 50, Fórmula 5.

A única fórmula estudada que atingiu o nível de proteção declarado foi a Fórmula 5 de FPS 50, atingindo o maior grau de proteção UVA (PPD 18,3). De acordo com a RDC 30/2012, FPUVA ideal deve ser no mínimo um terço do valor do FPS informado, ou seja, nesta formulação o FPUVA mínimo deveria ser 15 (8).

É importante destacar que nas fórmulas apresentadas todos os componentes estão dentro dos padrões de concentração permitidos pela Anvisa e que o objetivo da BASF é apenas fornecer uma ferramenta alternativa para a estimativa de valores de FPS/PPD (20,21). Os resultados aqui apresentados não devem ser utilizados como laudo ou como comprovação de FPS/PPD, visto que para isso são necessários testes *in vivo* legalmente documentados, pois os resultados obtidos no simulador podem apresentar desvios quando comparados com os resultados obtidos nos testes clínicos.

É importante ressaltar que para alcançar um grau de fotoproteção elevado é necessária uma maior concentração e associação de componentes. Este fato aumenta as possibilidades de ocorrência de interações, sendo que, em alguns casos, tal risco não é compensado pela diferença na fotoproteção. Desde que aplicado na forma e quantidade corretas, a diferença mínima de proteção se torna insignificante no caso de pessoas saudáveis.

Apesar do sucesso das grandes inovações no desenvolvimento de protetores solares, ainda são necessários novos testes para um controle da qualidade mais eficiente por parte do mercado magistral, para que as farmácias de manipulação comprovem a especificidade de seus protetores solares, garantindo assim que o produto dispensado apresente de fato as propriedades descritas no rótulo. É necessária uma combinação adequada de filtros UVA e UVB para uma proteção realmente efetiva e nem sempre é possível chegar a uma combinação estável que atenda todas as exigências do mercado; deve ser considerado ainda, o tipo de veículo utilizado, o solvente e o pH da formulação, pois todos estes fatores podem afetar a qualidade de forma significativa.

Há a hipótese de que os protetores solares possam

ser agressivos à pele, mas é por meio desses produtos que ocorre a proteção contra a radiação ultravioleta, considerada a maior responsável pelos danos cutâneos e pelas mutações do DNA. Os efeitos benéficos da luz solar são essenciais para algumas funções metabólicas do corpo. Contudo, os efeitos nocivos, originados de uma exposição excessiva e prolongada, é a principal causa de queimaduras solares responsáveis pelo surgimento de várias lesões e do câncer de pele (1,12).

Outro fator considerável na escolha de um protetor solar é o custo do produto final. Um protetor solar com FPS em torno de 60 chega a custar até 50 % a mais que um protetor solar da mesma linha, com FPS 30; por tal razão, as farmácias de manipulação vêm, cada vez mais, investindo na elaboração de novos produtos com proteção solar, contribuindo para a evolução do mercado e um custo menor e mais acessível ao consumidor.

Os resultados obtidos foram baseados apenas nas análises realizadas pelo simulador da BASF; foi perceptível que quanto maior a faixa de proteção UVB, maior a dificuldade de alcançar o FPUVA ideal para aquela formulação. Este fato se deve à dificuldade em encontrar filtros com a capacidade de absorção da radiação UVA que sejam compatíveis com toda a formulação. Mesmo os filtros considerados de amplo espectro possuem maior potencialidade sobre as radiações UVB.

É importante ressaltar que não há garantia que em um possível teste *in vivo*, serão obtidos os mesmos valores indicados pelo simulador. Estes valores devem ser utilizados apenas como uma análise prévia para direcionar a elaboração de formulações de protetores solares e checar o valor de fotoproteção de cada fórmula

## CONCLUSÃO

A utilização de simuladores é uma ferramenta que possibilita o estudo de formulações de proteção solar por meio das propriedades de seus compostos, além de auxiliar na análise do desempenho de vários outros protetores solares que estão no mercado.

## REFERÊNCIAS

1. Oliveira EMS. Radiação Solar. In: Anais do 1º PES-QUISAR- Seminário Interdisciplinar de Produção Científica. 2012. Aparecida de Goiânia. Goiás: Faculdade Alfredo Nasser. 2012.
2. Dourado D, Pereira NP. Prospecção Tecnológica: Protetores solares Anti UVA e Anti UVB. Rev. GEINTEC, Salvador. 2014. 4(1): 533-42.

3. Tofetti MHFC, Oliveira VR. A importância do uso do filtro solar na prevenção do fotoenvelhecimento e do câncer de pele. *Investigação—Rev. Cient. Univ. Franca*. 2006. 6(1): 59-66.
4. Balogh TS, Velasco MVR, Pedriali CA, Kaneko TM, Baby AR. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. *An Bras Dermatol*. 2011. 86(4): 732-742.
5. Schalka S, Reis VMS. Fator de Proteção Solar: significado e controvérsias. *An Bras Dermatol*. 2011. 86(3): 507-15.
6. Nascimento LF, Santos EP, Aguiar AP. Fotoprotetores orgânicos: Pesquisa, Inovação e a Importância da Síntese orgânica. *Rev. Virtual Quim*. 2014. 6(2): 190-223.
7. Monteiro EO. Novidades na pesquisa nacional. *Especial Dermatologia e Cosmiatria. RBM*. 2011. 11(68): 29-32.
8. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 30 de 1 de Junho de 2012. Aprova o Regulamento Técnico Mercosul sobre Protetores Solares em Cosméticos e dá outras providências.
9. Campos AGC, Kaiser CRCV, Carvalho AA, Mousa J. Análise do conhecimento e comportamento de profissionais da área da saúde em relação ao protetor solar na cidade de Três Corações-MG. *Rev. Univ. Vale Rio Verde*. 2013. 10(1): 206-15.
10. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 4 de 30 de Janeiro de 2014. Estabelece sobre os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e dá outras providências.
11. Araujo TS, Souza SO. Protetores solares e os efeitos das radiações ultravioletas. *Scientia Plena*. 2008. 4(11): 1-7.
12. GALENA. Filtros solares. Informe científico Gale-na para profissionais da Saúde. 2013.
13. Sgarbi FC, Carmo ED, Rosa LEB. Radiação Ultravioleta e Carcinogênese. *Rev. Ciênc. Méd*. 2007. 16(4/6): 245-250.
14. Lima AG, Silva AMM, Soares CEC, Souza RAX, Souza MCMR. Foto-exposição solar e fotoproteção de agentes de saúde em município de Minas Gerais. *Rev. eletrônica enferm*. 2010. 12(3): 478-482.
15. Flor J, Davolos MR, Correa MA. Protetores Solares. *Quim. nova*. 2007. 30(1): 153-158.
16. Milesi SS, Guterres SS. Fatores determinantes da eficácia de fotoprotetores. *Cad. Farm*. 2002. 18(2): 81-87.
17. Purim KSM, Leite N. Fotoproteção e Exercício Físico. *Rev. Bras. Med. Esporte*. 2010. 16(3): 224-229.
18. Neves RI, Belfort F, Brandão M, Castanheira D, Jorge D, Parro F, Junqueira JRG, Steek H, Duprat J, Rezende J, Moreno M, Santos R, Akaishi E, Machado FO, Brechtbuhl ER. Melanoma. *Boletim Informativo do Grupo Brasileiro Multidisciplinar e Multicêntrico para Estudo de Melanoma (GBM)*. 2004. 8(24).
19. Streit C. Avaliação da Estabilidade de Diferentes Formulações Magistrais de Filtros Solares [Trabalho de Conclusão de Curso]. Novo Hamburgo: Centro Universitário Feevale. 2007 [acesso 2013 Ago. 15]. Disponível em: <http://ged.feevale.br/bibvirtual/Artigo/ArtigoCarolinaStreit.pdf>
20. BASF Sunscreen Simulator. [acesso 2013 Out 15]. Disponível em [https://www.sunscreensimulator.basf.com/Sunscreen\\_Simulator](https://www.sunscreensimulator.basf.com/Sunscreen_Simulator).
21. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 47 de 16 de Março de 2006. Aprova o Regulamento técnico Lista de Filtros Ultravioletas Permitidos para Produtos de Higiene Pessoais, Cosméticos e Perfumes.