

# A Ciência Cosmética como instrumento da Saúde Pública: uso correto de fotoprotetores

The Cosmetic Sciences as instrument of the Health Publishes: correct use of sunscreens

Claudiane Aparecida da Silva<sup>1</sup>; Danyela C. Pereira<sup>1</sup>; Elisa D. Marques<sup>1</sup>; Isis Cristina K. A. Rahal<sup>1</sup>; Kássia Falconi<sup>1</sup>; Laura Favaretto<sup>1</sup>; Liliane Patrícia Plentz<sup>1</sup>; Péricles Martim Reche<sup>2</sup>; Albina de Fátima S. Ramalho<sup>3</sup> & Márcio Ferrari<sup>3,4</sup>

**RESUMO** – O objetivo deste trabalho foi de avaliar *in vivo* a eficácia de produtos fotoprotetores no tocante a quantidade aplicada, aos hábitos de exposição solar, forma de aplicação e reaplicação destes produtos, além de fornecer informações e orientações sobre o uso correto destes produtos aos voluntários. Um grupo de 200 voluntários participou desta pesquisa. Responderam um questionário fornecendo informações demográficas e sobre o uso de produtos fotoprotetores. Os participantes aplicaram o fotoprotetor em toda superfície da pele excluindo as áreas anogenital e sola dos pés. Cada frasco contendo a formulação foi pesado antes e após a aplicação para determinar a quantidade utilizada. A superfície da pele foi calculada pela fórmula de Isaksson. Para análises estatísticas foram utilizados os testes de *Student's t-test*, qui-quadrado e o teste de Fisher, valores de  $p < 0,05$  foram considerados significantes. Este estudo confirma que a quantidade de fotoprotetor aplicada pelos voluntários é insuficiente para garantir a proteção solar e a eficácia do produto. A forma de aplicação e reaplicação relatada também não permite a proteção declarada na rotulagem. Há necessidade de campanhas educativas com orientações sobre o uso correto de fotoprotetores.

**PALAVRAS-CHAVE** – Eficácia de produtos cosméticos; Fator de Proteção Solar (FPS); fotoprotetor; quantidade aplicada de fotoprotetor; uso correto de fotoprotetor.

**SUMMARY** – The aim of this study was to evaluate *in vivo* sunscreens' efficacy about its amount applies, sun exposure habits, application and re-application, and to supply both information and guidance about the correct use of sunscreens for volunteers. A group of 200 volunteers was included in the study. They were asked to answer the questionnaire containing information about demographic and sunscreens use. The participants were asked to apply sunscreen products to the whole skin surface excluding anogenital areas and soles. Each tube containing the formulation was weighed before and after application to determine the quantity of the product used. The skin surface area was calculated by Isaksson formula. Student's *t-test*, Chi-squared test and Fisher's test were used for statistical analysis, *p-values* less than 0.05 were considered significant. This study confirms that the amount of sunscreens applied is inadequate to achieve sun protection and efficacy. The form of both application and re-application reported also do not assure the level of protection suggested by Sun Protection Factor (SPF) printed on bottles. There is need to do public education campaigns about the correct use of sunscreens.

**KEYWORDS** – Efficacy of cosmetic products; Sun Protection Factor (SPF); sunscreens; amount of sunscreens applied; correct use of sunscreens.

## INTRODUÇÃO

No Brasil o número de casos de câncer de pele tem aumentado consideravelmente a cada ano<sup>(38)</sup>. É sabido que o principal o fator desencadeante desta patologia é a radiação Ultravioleta (UV)<sup>(12)</sup>. Esta radiação também é responsável por efeitos agudos e crônicos como o eritema calórico (queimadura solar), reações de fotossensibilidade, fototoxicidade e fotoalérgica, fotoenvelhecimento e diminuição da imunidade cutânea<sup>(41)</sup>. A exposição inadequada ao sol pode ainda causar danos oculares, como a catarata e cegueira<sup>(20,45)</sup>.

A pele humana possui naturalmente, três mecanismos

de autodefesa: produção de melanina pelos melanócitos, espessamento da camada córnea e produção de ácido urocânico<sup>(28,35)</sup>. Principalmente pela mudança de hábitos e dogmas estéticos, que consideram uma pele bronzeada “sinal de saúde”, o aumento a exposição solar tem aumentado, tornando estes mecanismos fisiológicos insuficientes para proteção biológica, necessitando assim, de outros tipos de proteção contra a radiação UV como roupas com fator de proteção, chapéus, óculos com filtros UV e uso de fotoprotetores<sup>(9,10,31,47)</sup>.

Filtros solares são substâncias capazes de absorver, refletir ou refratar a radiação ultravioleta e assim proteger a pele da exposição à luz solar. Os fotoprotetores solares

Aceite em 04/6/2009

<sup>1</sup>Acadêmicos da Faculdade de Farmácia da Universidade de Cuiabá – UNIC

<sup>2</sup>Farmacêutico, Professor de Epidemiologia e Saúde Coletiva da Faculdade de Farmácia da UNIC

<sup>3</sup>Farmacêuticos, Professores da disciplina de Cosmetologia da Faculdade de Farmácia da UNIC

<sup>4</sup>Farmacêutico, Pesquisador responsável pelo Laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Avaliação de Eficácia de Produtos Cosméticos da Faculdade de Farmácia da UNIC

apresentam combinações destes, a fim de se obter o grau desejado de proteção<sup>(23,33)</sup>.

As primeiras determinações científicas do grau de proteção contra a radiação UV por substâncias aplicadas na pele foram realizadas por Schulze em 1956, que definiu o fator de proteção como sendo a razão existente entre o tempo necessário para provocar o eritema em uma pele protegida pelo produto teste e uma não protegida<sup>(24)</sup>, hoje denominado “Fator de Proteção Solar”-FPS.

O FPS é um índice representado por um número inteiro, e indica o tempo em minutos que a pessoa pode ficar exposta ao sol, sem provocar eritema e sua proteção em relação a UVB. Relaciona a proteção de uma pele protegida em relação a uma não protegida<sup>(5)</sup>.

No Brasil, para a determinação do FPS e registro dos produtos no Ministério da Saúde, é preconizada a utilização da metodologia *in vivo*, de acordo com a resolução RDC n° 237/02, de 22 de agosto de 2002<sup>(5)</sup> que está fundamentada nos testes preconizados pela FDA (*Food and Drug Administration*) e COLIPA (*European Cosmetic, Toiletry and Perfumery Association*).

Vários são os fatores que influenciam na determinação e eficácia do FPS: filtros solares utilizados na formulação, composição da formulação, processo de produção, quantidade aplicada sobre a pele, nível de hidratação da pele, espessura da camada córnea, espalhamento uniforme, frequência de exposição solar, tempo de permanência na pele e condições ambientais como hora do dia, estação do ano, altitude, latitude e superfícies refletoras<sup>(1,2,7,9,13,14,31,45,47)</sup>.

Fatores relacionados ao custo do produto, informações na rotulagem também são responsáveis pela diminuição da eficácia do fotoprotetor<sup>(27)</sup>.

Muitas pesquisas têm sido realizadas no desenvolvimento de novas moléculas de filtros solares sintéticos ou naturais em diferentes formas de apresentação, mas pouco tem se estudado sobre um outro fator importante na eficácia de fotoprotetores: a forma de aplicação, reaplicação e quantidade de produto utilizado.

Os testes de FPS *in vivo* são realizados em laboratórios aplicando uma camada homogênea sobre a pele na quantidade de 2mg/cm<sup>2</sup>, e em condições padronizadas como: comprimento de ondas, distância da fonte que irradia a UV e o tipo de pele<sup>(15)</sup>.

Sabendo que estas condições laboratoriais não condizem com a realidade, pesquisas foram desenvolvidas para identificar e propor medidas que minimizem esta lacuna.

Diferentes estudos demonstraram que a quantidade aplicada pelo consumidor está abaixo da requerida para eficácia do produto<sup>(1,3,4,14,48)</sup>.

AZURDIA & *et al.*<sup>(2)</sup> relataram que pacientes fotossensíveis, que necessitam do uso diário de fotoprotetores, utilizavam uma quantidade insuficiente para proteção, levando a um maior comprometimento da patologia.

SZEPIETOWSKI & *et al.*<sup>(45)</sup> estudaram a eficácia de produtos fotoprotetores e destacaram que os consumidores aplicam quantidades insuficientes para o efeito de proteção em relação os FPS. DIFFEY & GRICE<sup>(11)</sup> demonstraram que a quantidade aplicada tem relação com a viscosidade do produto, o que também interfere na efetividade do produto.

De acordo com STENGEL & FERNANDEZ<sup>(42)</sup>, VAN DER POLS & *et al.*<sup>(46)</sup>, PEACEY & *et al.*<sup>(29)</sup> e PROK & ARBUCKLE<sup>(30)</sup> além da escolha do produto compatível com

a pele é importante a promoção de campanhas educativas sobre o uso correto destes produtos para que não haja comprometimento da eficácia e segurança dos mesmos, minimizando os prejuízos causados pela radiação UV.

Centrados nestas evidências, visto que estudos semelhantes ainda não foram realizados no Brasil, o que destaca a importância e ineditismo desta pesquisa, e sabendo que: a eficácia do produto está relacionada com o uso correto; que geograficamente Cuiabá encontra-se em uma região de intensa radiação solar; da necessidade de conscientização da população sobre os riscos da radiação, em especial o câncer de pele e o fotoenvelhecimento; e da necessidade de campanhas educativas e orientativas sobre o uso correto de fotoprotetores, é que este grupo se propôs desenvolver esta pesquisa.

Sendo assim os objetivos deste trabalho foram: verificar *in vivo* a eficácia de produtos fotoprotetores no tocante a quantidade aplicada por parte de consumidor (voluntário), avaliar os hábitos de uso, frequência, FPS utilizado, forma de aplicação e reaplicação destes produtos, além de orientar os voluntários da pesquisa sobre do uso correto de produtos fotoprotetores.

## METODOLOGIA

### Formulação

A formulação foi preparada no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cosméticos da Faculdade de Farmácia da Universidade de Cuiabá, na forma de emulsão com FPS 30 (Tabela I).

TABELA I  
Composição da Emulsão FPS 30

Composição	Concentração
<b>FASE A</b>	
Stearic Acid ( <i>Henrifarma</i> )	3,50 g
Glyceryl Stearate ( <i>Henrifarma</i> )	3,50 g
Cetyl Alcohol ( <i>Henrifarma</i> )	0,50 g
Caprylic/Capric Triglyceride ( <i>Crodamol GTCC – CRODA</i> )	6,00 g
Isopropyl Palmitate ( <i>Cetiol IPP- Cognis</i> )	5,00 g
Cetearyl Isonanoate ( <i>Cetiol SN- Cognis</i> )	3,00 g
BHT ( <i>Henrifarma</i> )	0,05 g
Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine ( <i>Tinosorb S- Ciba</i> )	2,00 g
Octocrylene ( <i>Escalol 597- ISP</i> )	3,00 g
Ethylhexyl salicylate ( <i>Escalol 587- ISP</i> )	5,00 g
Ethylhexyl Methoxycinnamate ( <i>Escalol 557 - ISP</i> )	7,00 g
<b>FASE B</b>	
Methylene Bis-Benzotriazolyl Tetramethylphenol ( <i>Tinosorb M- Ciba</i> )	6,00 g
Triethanolamine ( <i>Henrifarma</i> )	0,50 g
Água q.s.p.	100,00g
<b>FASE C</b>	
Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Butylparaben, Propylparaben, Isobutylparaben ( <i>Phenova – Croda</i> )	1,00 g
Cyclopentasiloxane ( <i>DC 245 – Dow Corning</i> )	3,00 g
Parfum	0,20g

A associação dos filtros solares para obter o FPS 30 foi obtida através do Ciba® *sunscreen simulator* disponível no sítio da Ciba<sup>(6)</sup>.

Após 24h do preparo da formulação, a emulsão foi acondicionada em embalagens de 120g rotuladas com codificação, FPS, peso bruto e a expressão “agite antes de usar”, mas sem a identificação da forma cosmética e sua composição.

#### **Voluntários**

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade de Cuiabá/UNIC, e aprovado sob o registro n. 28/CEP/UNIC/2007 – protocolo n.º 307-17.

Foram selecionados 200 voluntários, após concordarem em participar da pesquisa e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, com idade entre 17 e 60 anos, de ambos os sexos.

Alguns critérios de exclusão foram adotados durante a seleção dos voluntários. Não participou da pesquisa o voluntário que: apresentava ou tinha apresentado doenças de pele; tinha histórico de reações fototóxica ou fotoalérgicas; apresentou sensibilidade a produtos cosméticos principalmente a filtros solares; estava em período de gestação ou lactação; estava fazendo uso de alguma medicação tópica e que não usava produto contendo filtros solares quando exposto diretamente ao sol.

#### **Condições experimentais**

A pesquisa foi realizada nos meses de agosto e setembro de 2008, no Laboratório de Avaliação de Eficácia de Produtos Cosméticos da Faculdade de Farmácia da Universidade de Cuiabá/UNIC, sendo os voluntários: universitários de diferentes cursos e períodos, professores e funcionários da UNIC e pessoas que circulavam pelo campus Beira Rio/UNIC.

Após os voluntários concordarem com a participação voluntária, assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, e serem compatíveis com os critérios estabelecidos para seleção dos mesmos, foi aplicada uma pequena quantidade da formulação atrás da orelha para verificar se o pesquisado não apresentava sensibilidade a algum componente da formulação. Sendo o teste negativo, ou seja, se o voluntário não apresentasse nenhuma manifestação na região aplicada, poderia participar da pesquisa, não apresentando para o mesmo nenhum risco e desconforto.

Todos os pesquisadores participaram de grupos de estudos a respeito de fotoproteção e sobre uso correto do fotoprotetor, além de serem submetidos a treinamentos sobre o preenchimento dos questionários, de procedimentos com os voluntários e também do próprio experimento, homogeneizando destas forma as informações prestadas aos pesquisados e minimizando erros na pesquisa.

#### **Questionário**

O questionário foi aplicado antes da realização prática da pesquisa. Tal instrumento foi composto de perguntas de múltipla escolha e semi abertas, sobre os critérios de inclusão ou exclusão; dados pessoais como sexo, idade e cor da pele; informações referentes ao uso de produtos fotoprotetores como uso diário ou apenas quando se expõe diretamente ao sol; frequência da aplicação, FPS utilizado e a forma de aplicação e reaplicação do produto.

#### **Determinação da quantidade aplicada**

Ao receber a embalagem contendo a formulação fotoprotetora, o voluntário era conduzido individualmente a uma sala climatizada ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ) e medida sua altura. Neste momento era orientado a fazer a pesagem e aplicar o produto em toda a área do corpo, excluindo a planta dos pés e região genital, da mesma forma que utilizavam este tipo de produto quando se expunham diretamente ao sol. Após a aplicação, o voluntário devolvia a embalagem para ser pesada novamente, obtendo-se desta forma a quantidade aplicada.

A área de superfície da pele (ASP) de cada voluntário foi calculada pela fórmula de Isaksson<sup>(45)</sup>, que considera o peso corpóreo e a altura do indivíduo de acordo com a expressão matemática:

$$\text{ASP}(\text{m}^2) = \{\text{peso corpóreo}(\text{Kg}) + \text{altura}(\text{cm}) - 160 / 100\} + 1$$

A área da superfície da pele (ASP) determinada foi reduzida em 5% para considerar as regiões excluídas de aplicação do produto.

Considerando que a quantidade padronizada para eficácia do fotoprotetor é de  $2\text{mg}/\text{cm}^2$ , o resultado final foi expresso pela relação: quantidade do produto utilizado por  $\text{cm}^2$ /quantidade apropriada do produto calculada por  $\text{cm}^2$ .

#### **Orientações sobre o uso correto de fotoprotetores**

Após o teste, os pesquisadores se disponibilizavam para esclarecimentos de dúvidas a respeito de fotoproteção. Estes foram orientados sobre o uso correto de fotoprotetores, com um texto elaborado em forma de perguntas e respostas, com uma linguagem acessível aos voluntários e a população em geral.

#### **Análise dos resultados**

##### **• Gerenciamento dos dados**

Os dados foram digitados e analisados, mediante a utilização do programa Epi-info, versão 6<sup>(8)</sup>. A entrada dos dados foi processada através de dupla digitação para a detecção de erros aleatórios de digitação.

##### **• Análise dos dados**

Foram observadas e testadas associações com testes de diferenças de médias e proporções para uso diário e exposição direta ao sol. Foi utilizado o teste de Student's *t*-test, para testar diferenças de médias; o teste do qui-quadrado, para testar diferenças entre proporções; e o teste exato de Fisher, quando o teste do qui-quadrado foi contra-indicado<sup>(39,40)</sup>. Foram ainda calculadas razões de prevalência (RP), e seus intervalos de 95% de confiança, para quantificar as associações encontradas. O nível de significância estatística para os testes foi estipulado em 0,05 ( $p < 0,05$ ).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dos 200 voluntários participantes da pesquisa, 58 (29%) eram do sexo masculino e 142 (71%) feminino, com média de idade divididos em faixas de 17 a 19 anos (37), de 20 a 29 anos (120) e de trinta e mais<sup>(43)</sup>. Destes 21,5% relataram que a cor da pele é negra, 14,5% amarela e 64% branca (**Tabela II**).

A **Tabela II** registra que 48,59% das mulheres usam fotoprotetor diariamente, enquanto que apenas 17,24% dos homens fazem o uso diário deste produto. Estes re-

**TABELA II**  
**Descrição sócio demográfica da população estudada**

	Uso				Total	RP	IC <sub>95%</sub>	p-valor do $\chi^2$
	Diário		Exposição direta ao sol <sup>a</sup>					
	N	%	n	%				
<b>Sexo</b>								
<b>Masculino</b>	10	17,24	48	82,76	58	1,00		p<0,001
<b>Feminino</b>	69	48,59	73	51,41	142	2,82	(1,56-5,08)	
<b>Idade</b>								
<b>17 a 19</b>	13	35,14	24	64,86	37	1,00		p<0,001
<b>20 a 29</b>	37	30,83	83	69,17	120	0,88	(0,52-1,47)	
<b>30 e mais</b>	29	67,44	14	32,56	43	1,92	(1,18-3,12)	
<b>Cor de pele</b>								
<b>Negra</b>	15	34,88	28	65,12	43	1,00		p<0,781*
<b>Amarela</b>	12	41,38	17	58,62	29	1,19	(0,65-2,15)	
<b>Branca</b>	52	40,63	76	59,38	128	1,16	(0,74-1,84)	

Onde:  
**a** = inclui-se neste grupo os voluntários que aplicam fotoprotetor somente quando se expõem diretamente ao sol ou esporadicamente na mesma situação;  
**n** = número de voluntários;  
**RP** = Razão de Prevalência;  
**IC<sub>95%</sub>** = Intervalo de confiança;  
 $\chi^2$  = qui-quadrado;  
 \* = diferença não significante estatisticamente para p<0,05.

sultados estão de acordo com os apresentados por KOH & *et al.*<sup>(19)</sup>.

Em contrapartida, o número de mulheres que utilizam fotoprotetores quando se expõem diretamente ao sol é menor (51,41%), validando a afirmação de NICOL & *et al.*<sup>(27)</sup>. Estes autores relataram que a preocupação com o bronzeamento da pele, por questões estéticas e padrões culturais, diminui o uso de fotoprotetores quando elas se expõem diretamente ao sol. Estes resultados não refletem o perfil nacional, pois de acordo com a Sociedade Brasileira de Dermatologia<sup>(37)</sup>, os homens são mais descuidados do que as mulheres frente a exposição direta: 76,7% afirmaram não se proteger do sol.

Dos 79 (39,5%) voluntários que relataram fazer uso diário de fotoprotetores, 31% é devido à orientação médica, 15% por influência da mídia, 7%, por estar fazendo algum tratamento, 7% devido a campanhas educativas e 2% por indicação de amigos ou por outros motivos (16%).

Do grupo que faz uso diário, o FPS mais utilizado é o FPS 30 (60%) seguido do FPS 15 (11%) e o 40 (11%). Ainda neste grupo, 43% afirmaram aplicar em média o produto uma vez ao dia, outros 43% duas, 8% três e 3% quatro e cinco vezes ao dia.

Durante o Congresso Mundial de Dermatologia na Austrália, em 1997, foi apresentado que o uso diário de produtos com filtros solares de amplo espectro (proteção UVA/UVB), FPS 15 a 25, promovem redução significativa dos danos decorrentes da exposição à radiação UV<sup>(34)</sup>. Relacionado os resultados desta pesquisa com os relatos deste autor, a maioria dos voluntários está utilizando um FPS acima do recomendado. Considerando que 31% destes voluntários fazem uso devido orientação médica, eviden-

cia-se a necessidade de uniformidade nas informações por esta categoria profissional, em especial pelos dermatologistas.

De acordo com a metodologia padronizada pela *Food and Drug Administration*<sup>(15)</sup> e pela legislação brasileira<sup>(5)</sup>, para determinação do FPS, a quantidade aplicada deve ser de 2,0mg/cm<sup>2</sup> para se obter a eficácia do FPS declarado na rotulagem.

Diferentes pesquisas<sup>(1,3,4,14,20,36,48)</sup> têm demonstrado, assim como neste estudo (Tabela III), que a quantidade utilizada pelo consumidor (voluntário) é abaixo da requerida para eficácia do produto.

**TABELA III**  
**Relação e Média das quantidades aplicada e requerida de fotoprotetor de acordo com o sexo**

Sexo	Quantidade		Relação (%) ± EP	Estatística: Quantidade aplicada vs. devida
	Aplicada (g) ± EP	Devida (g/m <sup>2</sup> )		
<b>Masculino</b>	6,47 ± 0,69	36,09	21,28 ± 1,02	p<0,001
<b>Feminino</b>	6,48 ± 0,32	30,44	17,99 ± 1,88	p<0,001
<b>Estatística</b>	NS p<0,493		S p<0,05	

Onde:  
**NS** = não significante estatisticamente;  
**S** = Significante estatisticamente;  
**Relação** = Quantidade do produto utilizado por cm<sup>2</sup> / quantidade apropriada do produto calculada por cm<sup>2</sup>.  
**EP** = Erro padrão da média.

Diferente dos resultados apresentados por HAMANT & ADAMS<sup>(16)</sup>, SAYED & *et al.*<sup>(36)</sup> e SZEPIETOWSKI & *et al.*<sup>(45)</sup>, neste estudo houve significância entre os sexos quanto à relação da quantidade aplicada/requerida (Tabela III), sinalizando que os homens aplicam uma quantidade maior que as mulheres.

BECH-THOMSEN & WULF<sup>(3)</sup>, AUTIER & *et al.*<sup>(1)</sup> e FAURSCHOU & WULF<sup>(14)</sup> demonstraram que a quantidade aplicada pelos consumidores geralmente está próxima de 0,5mg/cm<sup>2</sup>. Os voluntários deste estudo aplicaram uma quantidade ainda menor que 0,5mg/cm<sup>2</sup>.

A quantidade aplicada tem uma relação direta com a eficácia do produto quanto ao FPS<sup>(4,14)</sup>. STOKES & DUFFEY<sup>(44)</sup> relataram que um produto com FPS 16 pode ser reduzido a FPS 2, quando aplicado na quantidade de 0,5mg/cm<sup>2</sup>. FAURSCHOU & WULF<sup>(14)</sup> concluíram que a relação entre a quantidade aplicada e o FPS segue um crescimento exponencial, o FPS diminui a raiz quadrada quando utilizado 1mg/cm<sup>2</sup> e a quarta quando aplicado 0,5mg/cm<sup>2</sup>.

Uma das explicações para a baixa quantidade aplicada nesta pesquisa, pode ser atribuída à falta de auxílio de outra pessoa para aplicação do produto. LADEMANN & *et al.*<sup>(20)</sup> verificaram que quando o voluntário utilizava o produto sem nenhum auxílio, à região com menor quantidade aplicada de produto eram as costas. Destacaram também que as orelhas foram as regiões mais esquecidas no momento da aplicação do produto.

LYNFIELD & SCHECHTER<sup>(22)</sup> mencionaram que além das costas e orelhas, outras regiões como os pés, laterais dos dedos, punhos e o dorso das mãos, são comprometidas no que diz respeito à aplicação de fotoprotetores.

Outros fatores, associados ou não, podem explicar a quantidade aplicada de forma inadequada de produtos fotoprotetores e comprometer a sua eficácia:

- homogeneidade da película formada e distribuição irregular da quantidade aplicada nas diferentes áreas<sup>(20)</sup>;
- viscosidade do produto e a presença de filtros solares físicos<sup>(11)</sup>;
- sensorial desagradável da formulação<sup>(20)</sup>;
- o entendimento das informações da rotulagem<sup>(27)</sup>;
- a necessidade de campanhas educativas<sup>(16, 36, 47)</sup> e
- o custo<sup>(1, 27)</sup>.

O maior percentual (67,44%) de uso diário de fotoprotetores (Tabela II) está na faixa etária acima de 30 anos. Quando observado a relação da quantidade aplicada e da requerida (Tabela IV), verifica-se que esta população aplica uma quantidade mais efetiva que os mais jovens. Estes resultados indicam a necessidade de campanhas educativas que atinjam e conscientizem esta faixa etária sobre o uso de fotoprotetores. STERN, WEINSTEIN & BAKER<sup>(43)</sup> publicaram que a incidência de câncer de pele do tipo não melanona, pode ser reduzida a 78%, quando utilizado adequadamente fotoprotetor FPS 15 durante os primeiros 18 anos de vida.

Assim como relatado por ZINMAN & *et al.*<sup>(49)</sup>, os resultados desta pesquisa apresentaram significância ( $c^2$ ,  $p < 0,039$ ; IC, 1,00-2,52) quando foi questionado sobre o significado do FPS. Cento e quarenta e seis (73%) voluntários responderam que sabiam o que é FPS, mas quando foi pedido para relatar o que significa na prática o valor do FPS, apenas 10% responderam corretamente.

Na Tabela V pode se observar que houve significância tanto para a quantidade aplicada quanto para a relação da

quantidade aplicada/requerida para as pessoas que sabiam o que significava FPS.

Outros fatores como a forma de aplicação e reaplicação do produto, interferem na eficácia do FPS.

PRUIM & GREEN<sup>(31)</sup> relataram que se o fotoprotetor for aplicado previamente à exposição solar com subseqüentes reaplicações, pode se esperar um aumento de duas a três vezes na proteção contra queimaduras solar.

Dos 121 (60,5%) participantes que fazem uso de fotoprotetor somente quando se expõem ao sol, à maioria (57%) aplica o protetor quando chega ao local de exposição. Dos voluntários que aplicam o produto um tempo antes da exposição, 53% relataram que o fazem com 30min de antecedência. Este período está em conformidade com o tempo sugerido por PRUIM & GREEN<sup>(31)</sup>.

Sessenta e um por cento dos voluntários utilizam o FPS 30 na face quando se expõem diretamente ao sol. Ainda nesta mesma condição, 49% afirmaram usar também o FPS 30 no corpo.

Quando questionados se preocupavam se em reaplicar o produto quando se expunham diretamente ao sol, 47% responderam que sim. Destes, 40% relataram que reaplicam o fotoprotetor em média de 2 em 2h. Estes resultados podem evidenciar que estes voluntários seguem as recomendações rotuladas na embalagem do produto, destacando assim como relatado por JOHNSON & LOOKINGBILL<sup>(18)</sup>, NICOL & *et al.*<sup>(27)</sup> e STENGEL & FERNANDES<sup>(42)</sup> a importância de informações de fácil entendimento pelos consumidores.

Em uma pesquisa sobre reaplicação de fotoprotetores, PRUIM, WRIGHT & GREEN<sup>(32)</sup>, concluíram que o questionário pode não refletir exatamente a realidade sobre a reaplicação, mas o conhecimento sobre como usar efetivamente o produto e o procedimento da reaplicação é o mínimo para uma proteção efetiva razoável. De acordo com a pesquisa realizada por SAYED & *et al.*<sup>(36)</sup> tanto o tempo da reaplicação quanto a quantidade reaplicada, foram insuficientes para promover a proteção indicada no produto.

Já está demonstrado que o suor diminui consideravelmente a dose mínima de eritema (DME). A presença de suor altera a hidratação do estrato córneo causando diminuição na reflexão e dispersão da luz UV<sup>(16)</sup>. Esta afirmação indica a necessidade de reaplicar o produto não só após exercícios físicos, mas também durante esta atividade. Estudos realizados com atletas, apontaram a diminuição de até 8 vezes da DME<sup>(25,26)</sup>.

Dos voluntários desta pesquisa, 48% afirmaram reaplicar o produto depois de um período na água ou exercícios físicos, mesmo que o produto tenha a indicação de que não sai na água ou que é específico para esportistas.

Foi investigado também sobre o uso de protetores capilares: 68,5% dos voluntários não utilizam nenhum tipo de produtos para proteger os cabelos dos danos da radiação solar.

Quanto ao hábito de uso de produtos pós-sol para minimizar as agressões da UV após a exposição solar, a maioria (63,5%), não faz uso desta categoria de produtos.

Os resultados desta pesquisa demonstram claramente a necessidade de campanhas educativas sobre o uso correto de fotoprotetores.

Além de informações científicas, e do ineditismo, já que no Brasil nenhum trabalho deste cunho até o momento foi realizado e publicado, este trabalho demonstrou que é pos-

**TABELA IV**  
Relação e Média das quantidades aplicada e requerida de fotoprotetor de acordo com a faixa etária

Faixa etária	Quantidade		Relação (%) ± EP	Estatística: Quantidade aplicada vs. devida
	Aplicada (g) ± EP	Devida (g/m <sup>2</sup> )		
17 a 29	6,08 ± 0,32	32,41	18,94 ± 0,99	p<0,001
30 e mais	7,94 ± 0,72	30,83	25,37 ± 2,04	p<0,001
Estatística	S (p<0,005)		S (P<0,002)	

Onde:

S = Significante estatisticamente;

Relação = Quantidade do produto utilizado por cm<sup>2</sup>/quantidade apropriada do produto calculada por cm<sup>2</sup>.

EP = Erro padrão da média.

**TABELA V**  
Relação e Média das quantidades aplicada e requerida de fotoprotetor segundo o conhecimento sobre Fator de Proteção Solar (FPS)

Conhecimento sobre o FPS	Quantidade		Relação (%) ± EP	Estatística: Quantidade aplicada vs. devida
	Aplicada (g) ± EP	Devida (g/m <sup>2</sup> )		
Sim	6,01 ± 0,36	31,41	21,68 ± 1,12	p<0,001
Não	5,58 ± 0,48	33,49	16,66 ± 1,41	p<0,001
Estatística	S (p<0,035)		S (P<0,007)	

Onde:

S = Significante estatisticamente;

Relação = Quantidade do produto utilizado por cm<sup>2</sup>/quantidade apropriada do produto calculada por cm<sup>2</sup>.

EP = Erro padrão da média.

sível fazer uso da ciência cosmética, não só no campo da beleza e da estética, mas também para alertar as autoridades governamentais sobre a necessidade da implantação de políticas públicas a respeito do uso correto de fotoprotetores.

## CONCLUSÕES

Esta pesquisa permitiu identificar que a quantidade de fotoprotetor aplicada pelos voluntários é muito abaixo da recomendada independente do sexo, faixa etária e cor de pele. Esta quantidade aplicada comprometeu a eficácia do produto em relação ao FPS, não garantindo a proteção declarada na rotulagem.

Quanto aos hábitos de uso do produto, as mulheres com 30 ou mais anos de idade, são as que mais fazem uso diário de fotoprotetor, porém, quando a exposição é direta ao sol, são os homens que mais se protegem, provavelmente pela preocupação das mulheres em relação à pele bronzeada.

A maioria dos voluntários tem conhecimento sobre o significado de FPS, mas apenas 10% sabem o que este índice representa na prática.

O principal motivo indicado pelo uso diário de fotoprotetor foi a orientação médica, e o FPS 30 foi o mais citado pelos pesquisados, sendo reaplicado em média uma ou duas vezes ao dia.

Dos investigados, a maioria não segue as orientações sugeridas para uma efetiva proteção na ocasião de exposição direta ao sol no que diz respeito a forma de aplicar e reaplicar o produto. Uma pequena porcentagem deste grupo faz uso de produtos protetores para os cabelos e de pós-sol.

Esta pesquisa demonstrou também que a ciência cosmética, por meio de trabalhos como este, pode ser um instrumento para implantação de políticas de saúde pública, alentando as autoridades para o compromisso e a responsabilidade social.

## AGRADECIMENTOS

Aos voluntários que participaram da pesquisa, à Universidade de Cuiabá pelo suporte financeiro, à Cognis, Croda do Brasil e à ISP, pela doação das matérias-primas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AUTIER, P.; BONIOL, M.; SEVERI, G. & DORÉ, J-F. Quantity of sunscreen used by European students. *Br. J. Dermatol.*, 144(2): 186-191, 2001.
2. AZURDIA, R.M.; PAGLIARO, J.A.; DIFFEY, B.L. & RHODES, L.E. Sunscreen application by photosensitive patients is inadequate for protection. *Br. J. Dermatol.*, 140(2): 255-258, 1999.
3. BECH-THOMSEN, N. & WULF, H.C. Sunbathers' application of sunscreen is probably inadequate to obtain the sun protection factor assigned to the preparation. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.*, 9(6): 242-244, 1992/1993.
4. BIMCZOK, R.; GERS-BARLAG, H.; MUNDT, C.; KLETTE, E.; BIELFELDT, S.; RUDOLPH, T.; PFLUCKER, F.; HEINTICH, U.; TRONNIER, H.; JOHNCOCK, W.; KLEBON, B.; WESTENFELDER, H.; FLOSSER-MULLER, H.; JENNI, K.; KOCKOTT, D.; LADEMANN, J.; HERZOG, B. & ROHR, M. Influence of applied quantity of sunscreen products on the protection factor- a multicenter study organized by the DGK Task Force Sun Protection. *Skin Pharmacol. Physiol.*, 20(1): 57-64, 2007.
5. BRASIL. Resolução RDC nº 237, de 02 de agosto de 2002. *Diário Oficial da União*, Brasília, 26 de agosto, 2002.
6. CIBA. *Sunscreen Simulator*. Disponível em: <[http://www.cibasc.com/ind-ex/index/ind-per\\_car/ind-pc-uv/ind-pc-uv-sss.htm](http://www.cibasc.com/ind-ex/index/ind-per_car/ind-pc-uv/ind-pc-uv-sss.htm)>. Acesso em 02 de julho de 2007.
7. DAMIAN, D.L.; HALLIDAY, G.M. & BARNETSON, R.StC. Sun protection factor measurement of sunscreens is dependent on minimal erythema dose. *Br. J. Dermatol.*, 141(3): 502-507, 1999.
8. DEAN, A.G.; DEAN, J.A.; COULOMBIER, D.; BRENDEL, K.A.; SMITH, D.C. & BURTON, A.H. *Epi Info 6.04: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers*. Atlanta, Georgia: Centers for Disease Control and Prevention, 1997.
9. DIFFEY, B.L. *Human exposure to solar ultraviolet radiation*. *J. Cosmet. Dermatol.*, 1(3): 124-130, 2002.
10. DIFFEY, B.L. Sun protection with clothing. *Br. J. Dermatol.*, 144(3): 449-450, 2001.
11. DIFFEY, B.L. & GRICE, J. The influence of sunscreen type of photo protection. *Br. J. Dermatol.*, 137(1): 103-105, 1997.
12. ENGLISH, D.R.; ARMSTRONG, B.K.; FLEMING, C. & KRICKER, A. Sunlight and cancer. *Cancer Causes Control*, 8(3): 271-283, 1997.
13. EPSTEIN, H. Sunscreen savvy: why do sunscreens fail to protect? *Clinics Dermatol.*, 24(5): 463-464, 2006.
14. FAURSCHOU, A. & WULF, H.C. The relation between sun protection factor and amount of sunscreen applied *in vivo*. *Photobiology*, 156(4): 716-719, 2007.
15. FDA. Food and Drug Administration. U.S. Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services FDA. *Sunscreen drug products for over-the-counter human use*. Disponível em: <[http://www.fda.gov/cder/otcmonographs/Sunscreen/sunscreen\(352\).pdf](http://www.fda.gov/cder/otcmonographs/Sunscreen/sunscreen(352).pdf)>. Acesso em 10 de setembro de 2007.
16. HAMANT, E.S. & ADAMS, B.B. Sunscreen use among collegiate athletes. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 53(2): 237-241, 2005.
17. HAYWOOD, R. Relevance of sunscreen application method, visible light and sunlight intensity to free-radical protection: a study of ex vivo human skin. *Photochem. Photobiol.*, 82(4): 1123-1131, 2006.
18. JOHNSON, E.Y. & LOOKINGBILL, D.P. Sunscreen use and sun exposure. *Arch. Dermatol.*, 120 (6): 727-731, 1984.
19. KOH, H.; BAK, S.M.; GELLER, A.C.; MANGIONE, T.W.; HINGSON, R.W.; LEVENSON, S.M.; MILLER, D.R.; LEW, R.A. & HOWLAND, J. Sunbathing habits and sunscreen use among white adults: results of national survey. *Am. J. Public Health*, 87(7): 1214-1217, 1997.
20. LADEMANN, J.; SCHANZER, S.; RICHTER, H.; PELCHRZIM, R.V.; ZASTROW, L.; GOLZ, K. & STERRY, W. Sunscreen application at the beach. *J. Cosmet. Dermatol.*, 3(2): 62-68, 2004.
21. LAUTENSCHLAGER, S.; WULF, H.C. & PITTELKOW, M.R. *Photoprotection*. *Lancet*, 370(9586): 528-537, 2007.
22. LYNFIELD, Y.L. & SCHECHTER, S. Choosing and using a vehicle. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 10(1): 56-59, 1984.
23. MATHEUS, L.G.M. & KUREBAYASHI, A.K. *Fotoproteção: a radiação ultravioleta e sua influência na pele e cabelos*. São Paulo: Tecnopress, 2002.
24. MEYBECK, A. Objective methods for the evaluation of sunscreens. *Cosmet. Toiletries*, 98(3): 51-60, 1983.
25. MOEHRLE, M. HEINRICH, L.; SCHMID, A. & GARBE, C. Extreme UV exposure of professional cyclists. *Dermatol.*, 201(1): 44-45, 2000.
26. MOEHRLE, M. Ultraviolet exposure in the Ironman triathlon. *Med. Sci. Sports Exerc.* 33(8): 1385-1486, 2001.
27. NICOL, I.; GAUDY, C.; GOVERNMENT, J.; RICHARD, M.A. & GROB, J.J. Skin protection by sunscreens is improved by explicit labeling and providing free sunscreen. *J. Invest. Dermatol.*, 127(41-48): 2006. doi:10.1038/sj.jid.5700509.
28. OLIVEIRA, D.A.G.C.; DUTRA, E.A.; SANTORO, M.I.R.M. & KEDOR-HACKMANN, E.R.M. Protetores solares, radiações e pele. *Cosmet. Toiletries* (ed. Port.), 16(2): 68-72, 2004.
29. PEACEY, V.; STEPTOE, A.; SANDERMAN, R. & WARDLE, J. Ten-year changes in sun protection behaviors and beliefs of young adults in 13 European countries. *Preventive medicine*, 43(6): 460-465, 2006.
30. PROK, L.D. & ARBUCLÉ, H.A. Nevi in children: a practical approach to evaluation. *Pediatr. Ann.*, 36(1): 39-45, 2007.
31. PRUIM, B. & GREEN, A. Photobiological aspect of sunscreen re-application. *Australas. J. Dermatol.*, 40(1): 14-18, 1999.
32. PRUIM, B.; WRIGHT, L. & GREEN, A. Do people who apply sunscreens, re-apply them? *Australas. J. Dermatol.*, 40(2): 79-82, 1999.

33. RIBEIRO, C.J. *Cosmetologia aplicada a dermoestética*. São Paulo: Pharmabooks, 2006.
34. ROSSI, A.B. Filtros solares e fotoproteção. *Rev. ANFARMAG*, (24): 32-34, 2000.
35. SALGADO, C.; GALANTE, M.C. & LEONARDI, G.R. Filtros solares: mecanismo de ação e metodologias em preparações magistrais. *Int. J. Pharm. Compounding*, 6(4): 224-235, 2004.
36. SAYED, F.E.; AMMOURY, A.; NAKHLE, F.; DHAAYBI, R & MARGUERY, M-C. Photoprotection in teenagers. *Photoderamtol. Photoimmunol. Photomed.*, 22(1): 18-21, 2006.
37. SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. *Campanha Nacional de Prevenção ao Câncer de pele*. Disponível em: <<http://www.sbd.org.br/medicos/campanha/campanha.html>> Acesso em 10 de setembro de 2007.
38. SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. *Estatística*. Disponível em: <<http://www.sbd.org.br/medicos/campanha/estatisticas.html>>. Acesso em 10 de setembro de 2007.
39. SIEGEL, S. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Science*. New York: McGraw-Hill, 1986.
40. SPIEGEL, M.R. *Statistics*. New York: Schaum Publishing, 1922.
41. STEINER, D. Envelhecimento cutâneo. *Cosmet. Toiletries*, (ed. Port.), 7(4): 29-32, 1995.
42. STENGEL, F.M. & FERNANDEZ J.F. Education and behavioral change for sun protection. *J. Cosmet. Dermatol.*, 4(2): 83-88, 2005.
43. STERN, R.S.; WEINSTEIN, M.C. & BAKER, S.G. Risk reduction for no melanoma skin cancer with childhood sunscreen use. *Arch. Dermatol.*, 122(5): 537-545, 1986.
44. STOKES, R. & DIFFEY, B. How well are sunscreen users protected? *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.*, 13(5-6): 186-188, 1997.
45. SZEPIETOWSKI, J.C.; NOWICKA, D.; REICH, A. & MELON, M. Application of sunscreen preparations among young Polish people. *J. Cosmetic Dermatol.*, 3(2): 69-72, 2004.
46. Van Der POLS, J.C.; WILLIAMS, G.M.; NEALE, R.E.; CLAVARINO, A. & GREEN, A.C. Long-term increase in sunscreen use in an Australian community after a skin cancer prevention trial. *Preventive Medicine*, 42(3): 171-176, 2006.
47. WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Intersun Guide INTERSUN: the Global UV Project: a guide and compendium*. Disponível em: <<http://www.who.int/uv/publications/en/Intersunguide.pdf>> Acesso em 18 de setembro de 2007.
48. WULF, H.C.; STENDER, J.M.; LOCK-AUDERSEN, J. *Sunscreen used at the beach does not protect against erythema: a new definition of SPF is proposed*. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.*, 13(4): 129-132, 1997.
49. ZINMAN, R.; SCHWARTZ, S.; GORDON, K.; FITZPATRICK, E. & CAMFIELD, C. Predictors of sunscreen use in childhood. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, 149(1): 804-807, 1995.

---

*Endereço para correspondência*

Márcio Ferrari  
 Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cosméticos  
 da Universidade de Cuiabá – UNIC  
 Av. Beira Rio, 3100. Jardim Europa. 78015-480. Cuiabá/MT - Brasil.  
 E-mail: ferrarimarcio@uol.br