

## PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: PROTETORES SOLARES ANTI UVA E ANTI UVB

### FORECASTING TECHNOLOGY: SUNSCREENS ANTI UVA AND ANTI UVB

Douglas Dourado<sup>1</sup>; Neila de Paula Pereira<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia – UFBA – Salvador/BA – Brasil  
[Douglas.dourado@ufba.br](mailto:Douglas.dourado@ufba.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia – UFBA – Salvador/BA – Brasil  
[neiladepaula@ibest.com.br](mailto:neiladepaula@ibest.com.br)

#### Resumo

*Com o aumento da temperatura no planeta devido o efeito estufa, há uma preocupação com as radiações ultravioletas que incidem na pele dos seres humanos. Diante disso a indústria cosmética vem desenvolvendo constantemente formulações contendo filtros solares, anti UVA, anti UVB e também os dois filtros associados numa mesma formulação, retardando o envelhecimento cutâneo, formação dos radicais livres e prevenindo uma grande problemática atual, o câncer de pele. O objetivo deste trabalho foi realizar uma prospecção para conhecimento do desenvolvimento científico e tecnológico relacionado à aplicação de filtros solares associados em uma mesma formulação baseando-se no número de patentes depositadas e de artigos publicados. A prospecção foi realizada no Banco Europeu de Patentes (EPO), no Banco Americano de Marcas e Patentes (USPTO) e no Banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI), bem como nas bases de periódicos, CAPES, Pubmed, Science Direct e ACS Publications. O maior número de patentes foi depositado nos últimos 5 anos. As patentes em sua maioria estão classificadas em A61K. Os responsáveis por maior número de patentes foram os Estados Unidos, China e Japão. Há uma diminuição no número de depósitos de patentes quando se associou a UVA e UVB no fotoprotetor. Em relação à produção científica o número de publicações referente a formulações fotoprotetoras contendo os dois filtros associados é maior que o de depósito de patentes, porém segue o mesmo perfil de redução ao associar os filtros numa mesma formulação.*

**Palavras-chave:** Protetor solar, UVA, UVB, Prospecção tecnológica.

#### Abstract

*With increasing temperature the planet because the greenhouse, there is a concern that affect ultraviolet radiation on the skin of human beings. Thus the cosmetic industry is constantly developing formulations containing sunscreens, anti UVA, anti UVB, and also the two associated filters in the same formulation, delaying aging skin, formation of free radicals and preventing a wide current problems, skin cancer. The aim of this study was to prospect for knowledge of*

*scientific and technological development related to the application of sunscreens members in the same formulation based on the number of patents and published articles. The prospect was held at Bank European Patent Office (EPO), the Bank of America Patent and Trademark Office (USPTO) and the database of the National Institute of Industrial Property of Brazil (INPI), as well as on the basis of periodic, CAPES, Pubmed, Science Direct and ACS Publications. The largest number of patents was filed in the last five years. Patents are mostly classified in A61K. Responsible for the largest number of patents were the United States, China and Japan. There is a decrease in the number of patent applications when you joined the UVA and UVB sunscreens. Regarding the number of scientific publications relating to photoprotective filters containing the two members is larger than that of patent filing, but follows the same reduction profile by associating the filters in the same formulation.*

**Key-words:** Sunscreens, UVA, UVB, technological forecasting.

## **1. Introdução**

Com a redução da espessura da camada de ozônio relatada na década de 80, devido uma reação química dos CFCs\* (clorofluorcarbonos) com o Ozônio, houve aumento da temperatura, mediante a radiação ultravioleta que atravessa essa camada, ocasionando um efeito estufa exacerbado, onde estas radiações são incididas na pele dos seres humanos. A exposição a estas radiações ultravioleta causam danos à pele. Pesquisas têm mostrado que a radiação ultravioleta (UV) danifica o DNA e o material genético, oxida os lipídios e produz perigosos radicais livres, causa inflamação, rompe a comunicação celular, modifica a expressão dos genes em resposta ao estresse e enfraquece a resposta imune da pele (RANGARAJAN, 2003) além de ocasionar o câncer de pele, o qual tem aumentado à incidência em todo mundo. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o melanoma é o tipo de câncer de maior incidência, sendo considerado um problema de saúde pública (RAMOS et al, 2010)

Embora a pele humana possua diversos mecanismos de proteção contra a radiação solar, como a produção de melanina pelos melanócitos, o espessamento da camada córnea e a produção de ácido urocânico (PAWELEK et al., 1992; CHEDEKEL, 1996) se faz necessário o uso de fotoprotetores que contém em sua formulação filtros solares. A radiação emitida pelo sol, entre 100 e 400 nm, denominada de ultravioleta, é dividida em UVC (100-280 nm), UVB (280-320 nm) e UVA (320-400 nm), as quais são componentes da luz solar com menores comprimentos de onda (GUARATINI, et al, 2009).

Os filtros solares são classificados como filtros químicos e físicos. Os filtros químicos também chamados de orgânicos são compostos por moléculas orgânicas a quais absorvem a alta energia ultravioleta convertendo em radiações mais leves ou até inofensivas a pele. São representantes dessa classe compostos aromáticos, a exemplo da benzofenona-3, filtro anti UVA/UVB e do metoxicinamato de octila, filtro anti UVB. Segundo Flor, et. al, 2007, os filtros

físicos também chamados de inorgânicos são representados pelos óxidos metálicos como o dióxido de Titânio e Óxido de Zinco que devem ser micronizados para inserção nas formulações afim de se obter uma formulação homogênea e atrativa para o consumidor.

A associação de diferentes filtros em formulações também é um recurso para eficácia (DE PAOLA, 1998; ARAUJO, 2008). Alguns filtros são relativamente instáveis, dependendo da associação com outros filtros, havendo influência na faixa de proteção. Quando se utiliza uma combinação de filtros anti UVA e anti UVB, permite-se uma proteção de amplo espectro à pele e, se os filtros solares forem também fotoestáveis, poder-se-á permitir uma proteção de longa duração (MAIER et al, 2001).

Diante do pressuposto acima, essa prospecção tecnológica teve por objetivo analisar o desenvolvimento tecnológico e científico referente às formulações de protetores solares otimizados a partir de combinação dos filtros anti UVA e anti UVB, concedendo maior faixa de proteção à pele, frente à radiação ultravioleta.

## 2. Metodologia

A prospecção foi realizada com base nos pedidos de patentes no *European Patent Office* (EPO), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) e no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). O levantamento foi feito em setembro de 2013, utilizando como palavras-chave *Sunscreen*, *Sunscreen and UVA and UVB*, para as bases internacionais, sendo que o campo de pesquisa para as palavras-chave foram título / resumo e para a base nacional, INPI, utilizou-se combinações com as palavras-chave: *Protetor solar*, *UVA e UVB*.

As mesmas palavras-chave em inglês foram utilizadas para a pesquisa nos bancos de dados dos Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>), *Science Direct* (<http://www.sciencedirect.com>), *Pub Med* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) e *ACS Publications* (<http://pubs.acs.org>).

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1 Documentos encontrados nos periódicos.

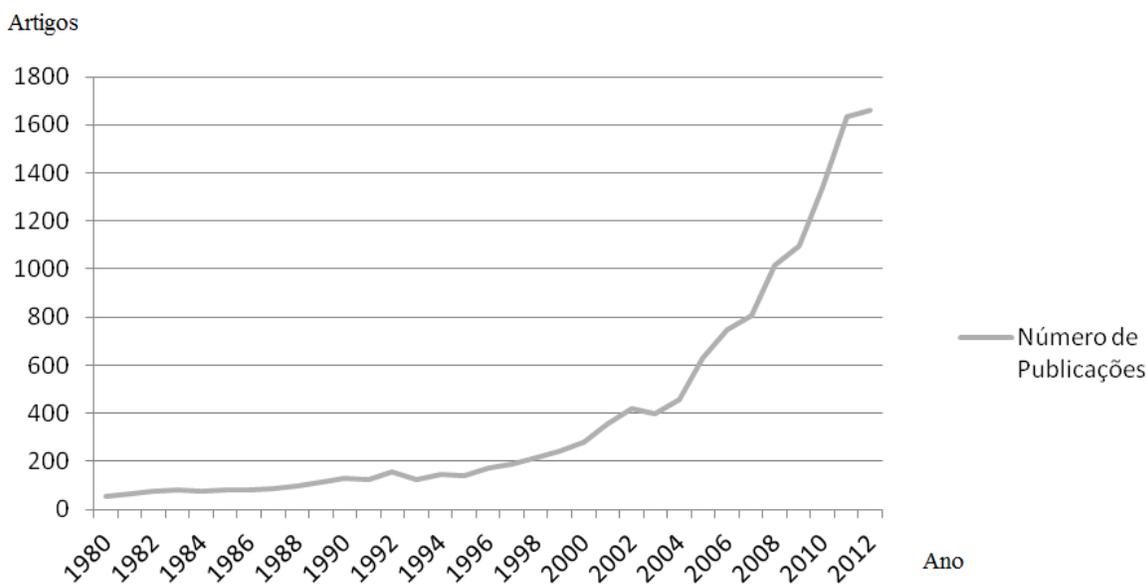
Tabela 1-Palavras-Chave por periódicos.

Palavras-chave	CAPES	Science Direct	ACS Publications	PubMed
Sunscreen	20.312	9.733	455	14.422
Sunscreen and UVA	2.367	2.537	69	575
Sunscreen and UVB	3.564	2.721	72	480
Sunscreen and UVA and UVB	1.945	2.057	58	303

Fonte: Autoria própria, 2013.

O maior número de publicações encontrados foi nos periódicos da CAPES seguido do PubMed. Observou-se que em todos os periódicos consultados ao se restringir as pesquisas para a associação de filtros anti UVA e anti UVB em fotoprotetores há uma diminuição considerável nos dados conforme Tabela 1. Avaliando a evolução anual do ano de 1980 o qual foi alertado sobre a redução dos níveis da camada de ozônio, até o ano 2012 nos periódicos do PubMed (Figura 1), evidenciou-se um crescimento acelerado ao decorrer dos anos. Esse gráfico reflete a preocupação e busca por proteção mais eficaz para os males causados pelas radiações solares.

Figura 1-Evolução das publicações no periódico PubMed 1980-2012.



Fonte: Autoria própria, 2013.

### 3.2 Documentos encontrados nos bancos de dados de patentes

Tabela 2-Palavras-Chave por banco de dados.

Palavras-chave	INPI	USPTO	EPO
Sunscreen	122	6.116	4.726
Sunscreen and UVA	2	1.090	142
Sunscreen and UVB	2	1.101	96
Sunscreen and UVA and UVB	1	943	68

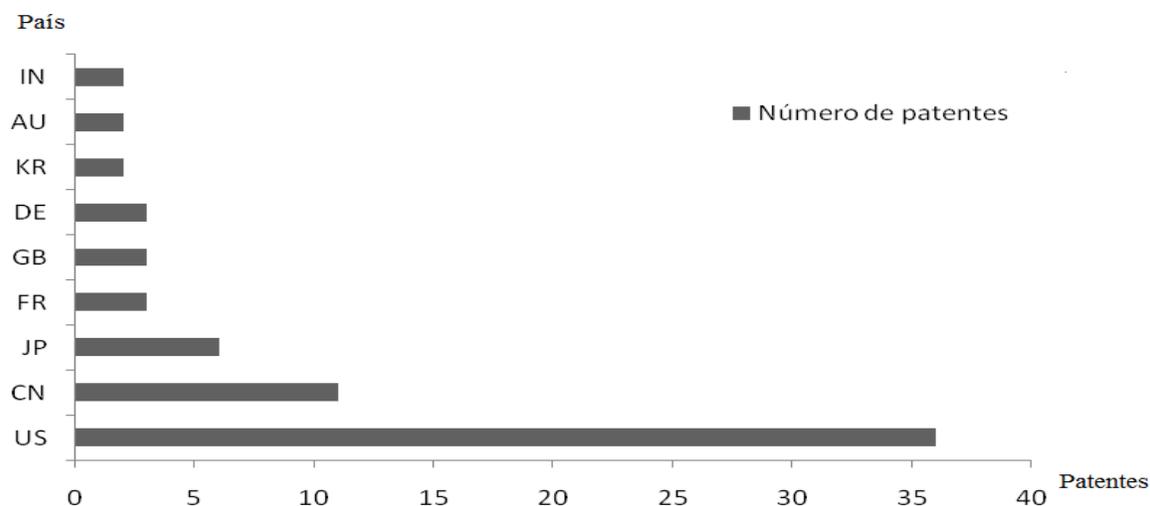
Fonte: Autoria própria, 2013.

Ao analisar a Tabela 2 evidenciou-se que o número de patentes internacionais é mais elevado com percentual de 99,6% enquanto que o número de depósitos de patentes nacionais tem apenas 0,4%. Quando há especificação dos filtros há uma redução considerável no número de patentes em todas as bases. Observa-se que nos três bancos de dados a associação de filtros em fotoprotetores é menor que os filtros isolados. Em análise comparativa percentual referente ao número de documentos depositados nas bases referentes à associação de filtros na mesma formulação constatou-se que o INPI contém 0,1%, a USPTO 93,18% e a EPO 6,72%. Ao analisar o percentual para o número de depósitos referente à palavra-chave *sunscreen*, nota-se ainda o domínio internacional, porém com menor discrepância entre as bases internacionais, USPTO (55,8 %) e EPO (43,8%), para um mesmo perfil para a base nacional do INPI (1,1%).

### 3.3 Patentes depositadas no EPO

A partir dos depósitos de patentes encontrados até o ano atual, nota-se que os Estados Unidos, China e Japão lideram o ranking de depósito de patentes conforme Figura 2 (Patentes depositadas por país). Tem se notado uma crescente incidência de câncer de pele em países avançados economicamente e em desenvolvimento. Como a pele da população destes países em geral é mais clara, a chance de desenvolver doenças de pele é mais alta, assim justificaria um maior interesse de estudo sob a fotoproteção nesses países para a otimização dos fotoprotetores, a fim de minimizar esses impactos.

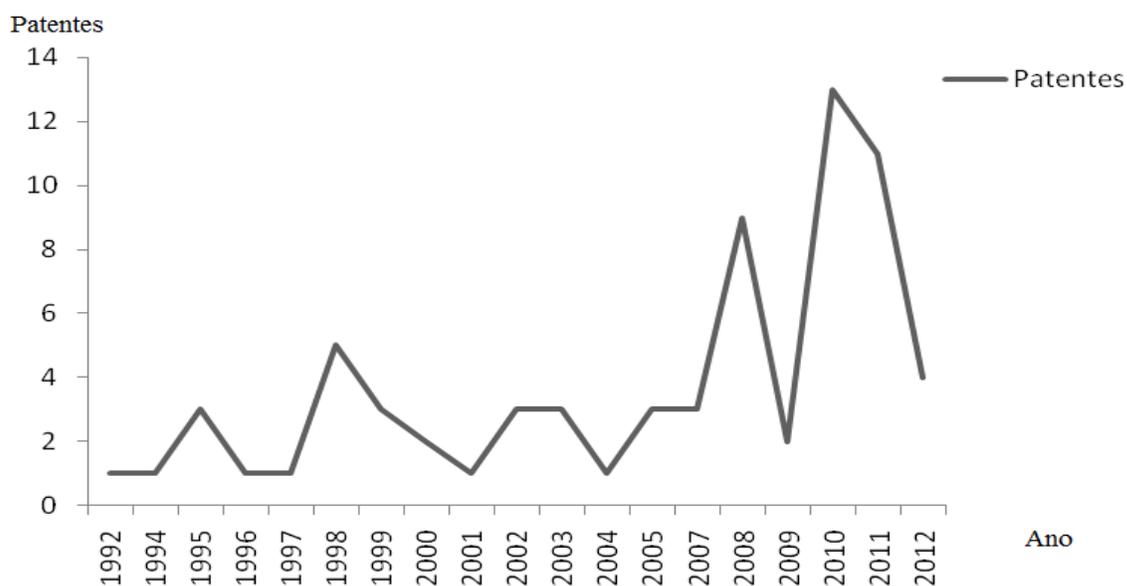
Figura 2: Patentes depositadas por país.



IN(Índia), AU(Austrália), KR(Coréia), DE(Alemanha), GB(Reino Unido), FR(França), JP(Japão), CN(China), US(Estados Unidos).  
Fonte: Autoria própria, 2013.

Do que se refere a Figura 3, com a descoberta dos pesquisadores entre a década de 80 e 90 da redução dos níveis da camada de ozônio, o que foi de grande impacto mundial, houve uma atenção maior para os problemas de pele, sendo que os fotoprotetores anteriores não demandavam ampla faixa de proteção, até por que não se via necessidade, já que os raios ultravioletas eram devolvidos, sendo necessária então o aperfeiçoamento das formulações, associando os filtros para obtenção de melhor proteção frente aos raios UV. Observa-se a primeira patente de filtros associados em 1992, além de que há uma oscilação ao decorrer das décadas. O maior número de patentes se encontra nos últimos 5 anos, onde constata-se o aumento da temperatura com maior precisão além do desenvolvimento tecnológico, que permite melhorar essas formulações cujos filtros são bem instáveis e que são associados a outros componentes que ao decorrer da evolução do mercado se é exigido, como aspectos como coloração, oleosidade e tempo de permanência da proteção.

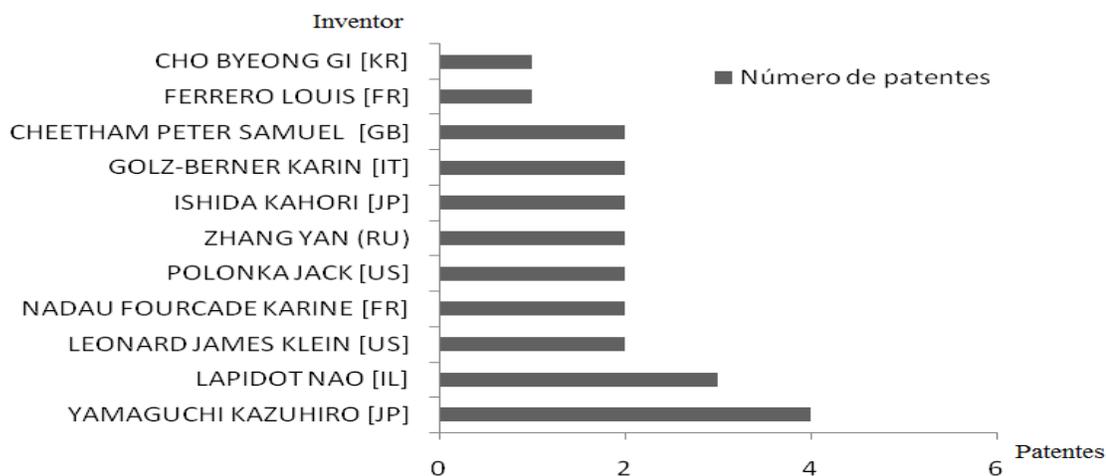
Figura 3: Evolução anual da produção científica relativo a tecnologia pesquisada.



Fonte: Autoria própria, 2013.

Referente ao gráfico de relação patente por inventores (Figura 4) evidencia-se que a uma distribuição similar entre os países, mesmo com a liderança do Japão, pode-se inferir que a necessidade de proteção de pele se tornou muito atrativo no mercado, o que instiga os pesquisadores a desenvolverem produtos cada vez mais inovadores nesse campo. A tendência é que esse perfil se mantenha ou se iguale, pois a epidemiologia aponta casos de câncer de pele por variadas décadas posteriores a atual.

Figura 4: Número de patentes por inventor.



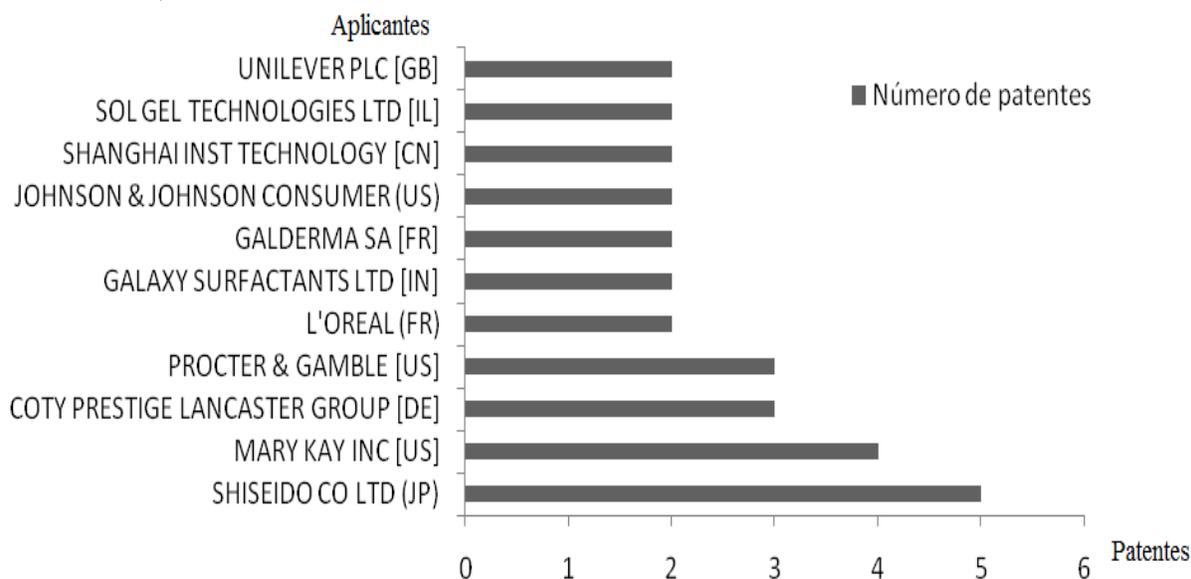
KR(Coréia), FR(França), GB(Reino Unido), IT(Itália), JP(Japão), RU(Rússia),

IL (Irlanda), US(Estados Unidos).

Fonte: Autoria própria, 2013.

A Figura 5 reafirma o Japão e os Estados Unidos como majoritários em relação às patentes, agora numa relação de aplicantes, importando a tecnologia desenvolvida por outros inventores. Nota-se mais de um aplicante de nacionalidade americana, podendo traduzir uma necessidade alarmante de proteção nesse país.

Figura 5: Número de patentes por aplicante

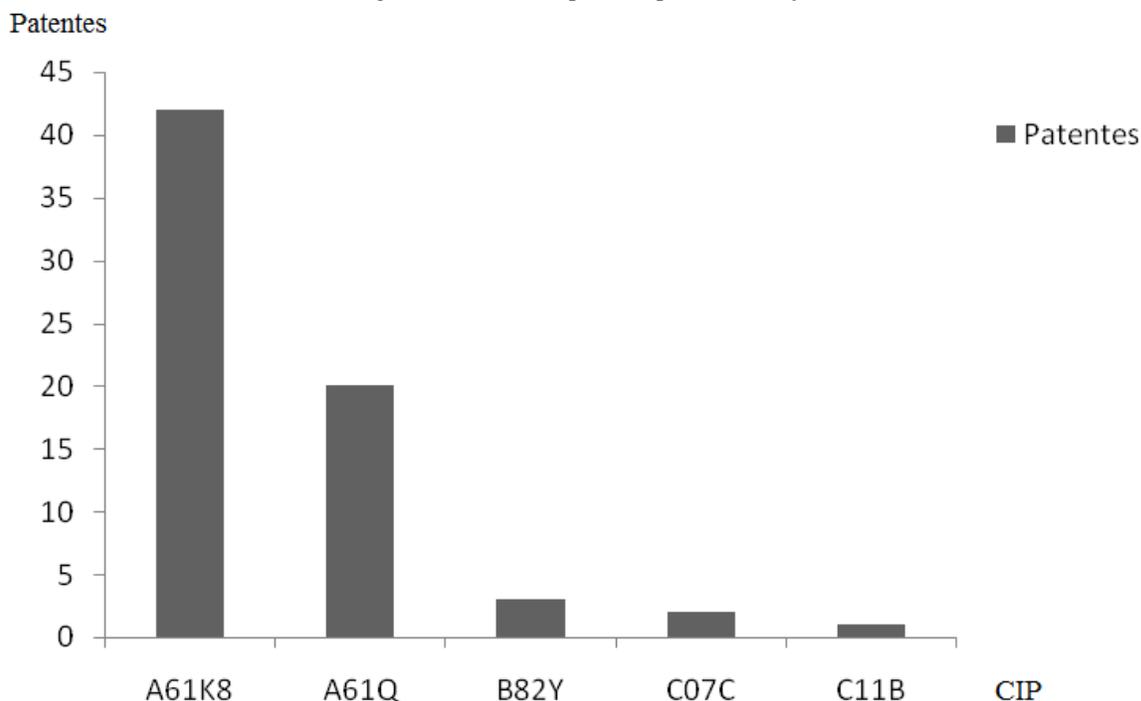


GB(Reino Unido), IL(Irlanda), CN(China), US(Estados Unidos ), FR(França), IN(Índia), DE(Alemanha), JP(Japão).

Fonte: Autoria própria, 2013.

Os documentos conforme a classificação internacional de patentes - CIP (Figura 6) notou-se maior alocação na seção A (necessidades humanas) seguindo das seções B (operações de processamento, transporte) e C (química e/ou metalurgia). No total de 68 patentes, 42 patentes pertenceram à subclasse A61K, definida por preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, 20 depósitos de patente estão alocados em A61Q, definida pelo uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal. Os demais códigos B82Y com 3 depósitos de patentes (Usos específicos ou aplicações de nanoestruturas ,medição ou análise de nanoestruturas ; fabricação ou tratamento de nanoestruturas) , C07C com 2 patentes, que refere-se a componentes acíclicos e cíclicos orgânicos) e C11B com 1 patente (produção -pressão, extração, refino e preservação gorduras, substâncias gordurosas , óleos graxos e ceras, incluindo a extração de resíduos ; óleos essenciais ; perfumes).

Figura 6: Número de patentes por classificação.



Fonte: Autoria própria, 2013.

#### 4. Conclusão

A partir da prospecção tecnológica, evidenciou-se que no Brasil existem pouquíssimas patentes relacionadas à fotoproteção com associação mínima de dois filtros, sendo preocupante, pois a incidência de câncer de pele tende a aumentar ao decorrer dos anos. Porém, com relação a publicações científicas, existem variados estudos referente a fotoproteção e fotoprotetores, cabendo assim a transferência deste conhecimento para a produção industrial inovadora de fotoprotetores. Com relação ao aspecto internacional notou-se que países dotados de alta tecnologia tem focado no desenvolvimento dessas formulações, visto que nestes o número de casos com a referida patologia é elevado. Comparando os dados de protetores solares contendo filtro anti UVA ou anti UVB em relação aqueles contendo os dois filtros, evidenciou-se que apesar do menor número de patentes produzidas acerca dos mesmos, o quantitativo desse tipo de formulação vem aumentando gradativamente, visto que foi constatada proximidade junto aos depósitos de patentes para formulação com filtro único.

## Referências

ARAUJO, T. S.; SOUZA, S. O. Protetores solares e os efeitos da radiação ultravioleta. **Scientia plena** vol. 4, num. 11, 2008.

CHEDEKEL, M.R. Melanina: novo ingrediente cosmético. **Cosmetic Toiletries**, 1996; 1: 40-3.

CHORILLI, M.; UDO, M. S.; CAVALLINI, M.E; LEONARDI, G.R. Desenvolvimento e estudos preliminares de estabilidade de formulações fotoprotetoras contendo Granlux GAI-45 TS. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 27, n.3, p.237-246, 2006

FLOR, J. ; DAVOLOS, M. R.; CORREA, M. A. Protetores solares. **Química Nova**. v.30, nº1, p.153-158, 2007.

GUARATINI, T. ET AL. Fotoprotetores derivados de produtos naturais: perspectivas de mercado e interações entre o setor produtivo e centros de pesquisa. **Química Nova** vol.32 no.3 São Paulo 2009.

MAIER, H.; SCHAUBERGER, G.; BRUNNHOFER, K. et al. Change of ultraviolet absorbance of sunscreens by exposure to solar-simulated radiation. **Journal of Investigative Dermatology**, v. 117, n. 2, p. 256-262, 2001.

RAMOS, M. F. S.; SANTOS, E. P.; DELLAMORA-ORTIZ, G. M. Avaliação da atividade antissolar e estudos preliminares de fotodegradação de própolis. **Revista Fitos**, v. 5, n. 3, p. 73-84, 2010.

RANGARAJAN, M.; ZATS, J. Effect of formulation on the topical delivery of  $\alpha$ - tocopherol. **Journal of Cosmetic Science**. 54: 161-174 (2003).

Recebido: 30/09/2013

Aprovado: 23/02/2014