O LEVANTAMENTO DE PATENTES NA DETERMINAÇÃO DE TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS NO SETOR COSMÉTICO

Ivan Domicio da Silva Souza (FCFRP/USP)
ssdivan@gmail.com
Barbara Juliana Pinheiro (FCFRP/USP)
barbaraj@fcfrp.usp.br
Vania Passarini Takahashi (FCFRP/USP)
vptakahs@usp.br

No ano de 2010, o setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos no Brasil movimentou US$37,4 bilhões em vendas de produtos ao consumidor final. Enquanto no Brasil, as vendas destes produtos cresceram na proporção de 30,1%, no mundo em ggeral, elas cresceram em 7,0%. Atualmente, o Brasil ocupa a terceira colocação mundial em consumo geral de produtos neste setor. No entanto, em se tratando especificamente de produtos cosméticos para os cuidados com a pele, o Brasil ocupa a quarta colocação mundial, de modo que se beneficiaria de uma maior produção de pesquisas prospectivas nesta área. Entre os métodos de estudos prospectivos podemos destacar: os mapas tecnológicos, os cenários, as análises de impacto de tendências e de impactos cruzados e o monitoramento tecnológico por patentes. O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento de patentes relacionadas a produtos para os cuidados com a pele, que foram publicadas no United States Patent and Trademark Office (USPTO) no período de 2006 a 2010, a fim de identificar tendências tecnológicas. Os dados foram obtidos por meio da base de patentes do próprio USPTO, buscando-se as patentes publicadas que continham as palavras-chave "cosmetic" e "cosmetics" no título. De um total de 1036 patentes publicadas, 335 patentes (32,3%) eram relacionadas a produtos para os cuidados com a pele e foram selecionadas para o escopo deste trabalho. Os países com o maior potencial gerador de inovações foram a França (32,8%), os EUA (24,0%), a Alemanha (14,6%) e o Japão (14,0%). Apesar da colocação do Brasil no mercado mundial, apenas 0,3% das patentes analisadas eram de origem brasileira. Dentre as 136 empresas depositantes, 12 empresas foram responsáveis por 47,8% das patentes analisadas. As demais empresas, individualmente, não atingiram ao menos uma proporção de 2%. Os grupos tecnológicos mais explorados no período analisado foram os excipientes (48,0%), com destaque para os derivados de silicone (14,5%); os ativos cosméticos (39,9%), com prevalência dos não-naturais (23,1%); e as nanotecnologias (4,9%), com destaque para os lipossomas. Finalmente, verificamos que no ano de 2010, o

crescimento apresentado no emprego de nanotecnologias (146,2%) foi maior que o do emprego de ativos (9,5%) ou de excipientes (86,7%). Por fim, este estudo fornece subsídios para os setores públicos e privados, que estejam interessados na dinâmica tecnológica do setor cosmético, com o propósito de desenvolver novas pesquisas; políticas de incentivo; tecnologias e produtos inovadores, dentre outros.

Palavras-chaves: patentes, tendências, produtos cosméticos, prospecção tecnológica, inovação em produtos

1. Introdução

De acordo com o Relatório do Mercado de Orgânicos, publicado pela Soil Association (2011), as vendas de produtos com certificação orgânica no Reino Unido, somente nos setores de saúde e beleza, reduziram na proporção de 23% em relação a 2010. O relatório também indica que as vendas de produtos orgânicos, em geral, têm reduzido desde 2008 naquele país. De que maneira fatores como este podem afetar o setor cosmético no Brasil?

Para responder a perguntas deste tipo, os pesquisadores e gestores podem recorrer aos métodos de pesquisa sobre o futuro. Os estudos denominados prospectivos, embora sejam incertos, são uma necessidade estratégica para a consolidação de vantagens competitivas nas mais diversas organizações. Em se tratando de prospecção, os métodos disponíveis atualmente não permitem desvendar o futuro em toda a sua complexidade. No entanto, tais métodos permitem que se antecipem mudanças, reduzam as possibilidades de surpresas e formulem estratégias que conduzam a situações desejáveis. Com isso, uma organização pode elaborar sua visão de futuro de modo mais empírico e seguro.

De acordo com Mayerhoff (2008), há três grupos principais de métodos de prospecção. Tais métodos são listados a seguir: 1) os métodos baseados na visão, que se fundamentam em construções subjetivas de especialistas e suas interações não-estruturadas; 2) os métodos de previsão, através dos quais são elaboradas projeções baseadas em informações históricas e modelagem de tendências e 3) os métodos de monitoramento, através dos quais se promovem o acompanhamento sistemático e contínuo da evolução dos fatos e a identificação de fatores portadores de mudança. Embora esses métodos baseiem-se em concepções diferentes, é possível associá-los para obter-se uma análise mais consistente.

Entre os métodos de visão, destacamos os modelos de mapeamento tecnológico (PHAAL *et al.*, 2004) e o desenvolvimento de cenários de lógica intuitiva (AULICINO, 2002). Estes métodos propõem algumas visualizações do futuro, nas quais se integram as percepções dos especialistas sobre os fatores que podem determinar o curso de um negócio, um setor ou uma tecnologia.

Já quanto aos métodos de previsão, destacamos os modelos matemáticos de probabilidade e as análises de impactos de tendências (AGAMI *et al.*, 2008) ou de impactos cruzados (CHOI *et al.*, 2007). Nestes métodos, as probabilidades de um conjunto de eventos são consistentemente estimadas e ajustadas de acordo com dados históricos ou entrevistas com especialistas no tema sob análise. Em seguida, são construídas projeções matemáticas que permitam estimar o comportamento futuro de determinadas variáveis em diversas condições. Na década de 1970, Godet (*apud* AULICINO, 2002) combinou os modelos de cenários disponíveis com alguns métodos de previsão e desenvolveu os chamados cenários prospectivos.

Neste estudo, por sua vez, foi adotado um método de monitoramento; mais especificamente, o monitoramento tecnológico através de patentes. Outros autores, como Borschiver *et al.* (2008); Thomas *et al.* (2011) e Tseng *et al.* (2011), também realizaram levantamentos semelhantes para monitorar tecnologias e identificar tendências. Além disso, alguns autores como Basberg (1987) e Dou *et al.* (2005), defendem as análises de patentes como indicadoras de tendências tecnológicas e como recursos estimuladores da inovação.

Esta pesquisa também se limitou às tecnologias aplicáveis a produtos cosméticos, visto que se trata de um setor no qual o Brasil ocupa uma posição bastante relevante em termos de consumo. Tal relevância pode ser constatada no relatório do Euromonitor (2010, *apud*

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS, ABIHPEC, 2011), o qual apresenta o Brasil como o terceiro maior consumidor mundial de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (US$ 37,4 bilhões em vendas). Conforme tais dados, as vendas desses produtos cresceram na proporção de 30,1% no Brasil, enquanto que no mundo em geral elas cresceram em 7,0%. Segundo tal relatório, o Brasil é o primeiro em consumo de desodorantes, produtos infantis e perfumaria; o segundo em proteção solar, produtos para higiene oral, cabelos, banho e em produtos masculinos; o terceiro em maquiagens; o quarto em pele e o quinto em depilatórios.

Mais especificamente, esta pesquisa é voltada aos produtos para os cuidados com a pele (inclusive proteção solar). Este direcionamento é relevante em função dos dois fatores apresentados a seguir. O primeiro, é que o Brasil ainda não ocupa a primeira colocação em consumo de produtos para os cuidados com a pele, de modo que pode se beneficiar estrategicamente de um monitoramento tecnológico em tal área. Já o segundo, é que a manutenção dos cuidados com a pele possibilita, entre outros, diminuir o risco de adquirir doenças da pele relacionadas à idade; evitar uma cirurgia cosmética; reduzir o impacto psicossocial do envelhecimento da pele sobre o indivíduo e manter uma aparência jovem e saudável; de modo que há uma demanda por tecnologias mais eficientes nesta área.

A fim de manter ou melhorar os seus resultados no setor cosmético, o Brasil pode beneficiar-se de uma maior produção de pesquisas prospectivas. Assim, o país poderá formular estratégias empresariais, governamentais e sociais que estejam alinhadas às tendências do setor. A chamada pública nº 03/2010 do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) corrobora a esta visão. A referida chamada tinha o propósito de financiar uma pesquisa científica, que fornecesse um diagnóstico sistematizado e atualizado sobre as atividades e a capacidade inovativa da indústria brasileira. Tal pesquisa deveria basear-se nas quatro edições (2000, 2003, 2005 e 2008) da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O BNDES espera que este diagnóstico forneça informações para que se possa subsidiar novas políticas, acompanhar resultados de políticas já implantadas e orientar o setor privado. O setor cosmético era um dos setores de interesse desta chamada (BNDES, 2010). Dessa forma, evidencia-se aqui a importância de estudos prospectivos em tal setor.

Considerando esse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de patentes publicadas no *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), no período de 2006 a 2010, as quais fossem relacionadas a inovações em produtos cosméticos para os cuidados com a pele. Com isso, podem-se traçar direcionamentos e tendências tecnológicas para este setor em um panorama mundial.

Na sequência, apresentamos os procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa.

2. Procedimentos Metodológicos

2.1 Perguntas da pesquisa

Este trabalho foi delineado com o propósito de responder às seguintes perguntas de pesquisa:

- P1) Quais os países com o maior potencial gerador de inovações no setor de cosméticos para os cuidados com a pele no período de 2006 a 2010?
- P2) Quais as tecnologias que mais geraram inovações relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele no período de 2006 a 2010?
- P3) Como as principais tecnologias aplicadas aos produtos cosméticos para os cuidados com a pele foram exploradas no período de 2006 a 2010?

2.2 Tipo de pesquisa

Este trabalho consiste em uma etapa inicial de uma pesquisa em andamento sobre prospecção e monitoramento tecnológico para o setor cosmético no Brasil. Caracterizamos aqui uma pesquisa descritiva, quantitativa e transversal (RAMPAZZO, 2005) realizada por meio de um levantamento de patentes.

2.3 Coleta de dados

Para o âmbito deste trabalho, selecionamos as patentes publicadas no *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), no período de 01 de janeiro de 2006 a 31 de dezembro de 2010. Consideramos somente as patentes relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele que continham no título as palavras: "*cosmetic*" e "*cosmetics*". Os dados foram coletados entre fevereiro e abril de 2011, utilizando-se a base de patentes do próprio USPTO.

É de senso comum a relevância dos Estados Unidos no sistema de propriedade intelectual internacional. Sabe-se também que as empresas estrangeiras têm o hábito de publicar naquele país as suas patentes de maior valor agregado. Por isso, é que selecionamos o USPTO como escritório de referência para este estudo.

Ao invés de selecionar as patentes por meio de palavras específicas no título, poder-se-ia utilizar a classificação internacional de patentes (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, WIPO, 1971). No entanto, esta classificação apresenta diversas classes; subclasses; grupos e subgrupos, de modo que se poderia negligenciar dados importantes em função da complexidade do sistema classificatório. Assim sendo, por mais que a pesquisa por palavras específicas no título não seja exaustiva, entendemos que é a mais apropriada para este tipo de levantamento.

2.4 Universo e Amostra

Neste levantamento, verificamos um total de 1036 patentes com as palavras "*cosmetic*" ou "*cosmetics*" no título, em todo o período analisado. A partir deste número, obtivemos um total de 335 patentes (32,3% do valor inicial) relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele. A seguir, listamos a variação anual desta proporção: 27,5% em 2006; 32,6% em 2007; 35,1% em 2008; 32,5% em 2009 e 34,3% em 2010.

2.5 Apresentação dos resultados

Neste trabalho, apresentamos os resultados por meio de estatísticas descritivas. Também recorremos aos mapas de patentes, conforme proposto pelo Guia para o Uso Prático de Mapas de Patentes em cada Campo Tecnológico (JAPAN PATENT OFFICE, JPO; ASIA-PACIFIC INDUSTRIAL PROPERTY CENTER, APIC, 2000).

Para a criação do banco de dados e a descrição dos resultados, utilizamos o programa *IBM SPSS Statistics* versão 19.0 (IBM Corporation, EUA). Para elaborar as figuras, utilizamos o pacote de programas utilitários *Microsoft Office* versão 2007 (Microsoft Corporation, EUA).

Após a inclusão das patentes no banco de dados, elas foram classificadas em grupos tecnológicos. A Tabela 1 identifica e define estes grupos. Houve casos em que uma patente se enquadrava em mais de um grupo tecnológico, logo, para efeito de cálculo percentual, a patente foi considerada em sua fração. Em outras palavras, se uma patente X pertencia aos grupos A e B, então, somava-se X/2 ao grupo A e X/2 ao grupo B. Dessa forma, a soma total respeita o limite de 100%.

A seguir, apresentamos e analisamos os resultados obtidos neste levantamento.

3. Apresentação e análise dos resultados

Considerando a revisão da literatura realizada em função deste trabalho, não foram encontrados outros estudos que realizaram um monitoramento de patentes publicadas no USPTO, a fim de identificar tecnologias e traçar tendências no setor de produtos cosméticos voltados aos cuidados com a pele.

	GRUPOS TECNOLÓGICOS *(de inovações aplicáveis à pele)*	**DEFINIÇÕES UTILIZADAS**
ATIVOS	Ativos não-naturais	*Compreendem as inovações que se relacionam ao emprego de um ou mais compostos biologicamente ativos, de origem sintética ou semi-sintética.*
	Ativos naturais	*Compreendem as inovações que se relacionam ao emprego de um ou mais compostos biologicamente ativos, de origem natural e com potencial para o uso em produtos com certificação orgânica.*
EXCIPIENTES	Derivados de silicone	*Compreendem as inovações que se relacionam ao emprego de um ou mais derivados de silicone em produtos cosméticos.*
	Derivados do ácido acrílico	*Compreendem as inovações que se relacionam ao emprego de um ou mais derivados do ácido acrílico em produtos cosméticos.*
	Polissacarídeos e derivados	*Compreendem as inovações que se relacionam ao emprego de um ou mais polissacarídeos ou derivados de polissacarídeos em produtos cosméticos.*
	Outros excipientes naturais	*Compreendem as inovações que se relacionam ao emprego de outros excipientes de origem natural, os quais têm potencial para o uso em produtos cosméticos com certificação orgânica.*
	Outros excipientes não-naturais	*Compreendem as inovações que se relacionam ao emprego de outros excipientes de origem sintética ou semi-sintética em produtos cosméticos.*
OUTROS	Nanotecnologias	*Compreendem as inovações que se relacionam ao emprego de algum tipo de tecnologia de escala nanométrica ou micrométrica em produtos cosméticos.*
	Outras tecnologias	*Compreendem as inovações que se relacionam ao emprego de algum outro tipo de tecnologia em produtos cosméticos.*

Tabela 1. Classificação e definição dos grupos tecnológicos de inovações patenteadas

3.1 Resultados gerais

Dentre as patentes analisadas no período de 2006 a 2010, 95,7% foram depositadas por empresas do setor de produtos cosméticos acabados ou insumos e matérias-primas para cosméticos. Apenas 1,9% foram depositadas por instituições de pesquisa. Os 2,4% restantes foram depositados pela iniciativa independente, ou seja, pessoas físicas sem vínculos com empresas ou instituições. Estes resultados mostram claramente que nos EUA, o potencial inovador no setor de produtos cosméticos para os cuidados com a pele concentra-se nas empresas, em detrimento das instituições de pesquisa. De fato, Thomas *et al.* (2011) também observaram que nos 14 estados americanos com a maior eficiência em pesquisa e desenvolvimento, a maioria dos depositantes eram empresas. Muito possivelmente, este resultado é verdadeiro nos outros países do mundo, já que 76,0% das patentes depositadas nos EUA eram de origem estrangeira. Em se tratando de parcerias para a inovação, apenas 3,0% das patentes depositadas possuíam mais de um depositante.

Na Figura 1, apresentamos a relação entre o número de patentes publicadas e o número de depositantes, nas condições deste estudo. No ano de 2009, percebemos uma queda

considerável tanto no número de patentes (26,0%, em relação a 2008) quanto no número de depositantes (22,7%, em relação a 2008). É possível que a crise mundial iniciada no ano de 2008, e que ainda afeta alguns países nos dias de hoje, tenha afetado de alguma forma a publicação de patentes no ano de 2009. No entanto, devemos ressaltar que as patentes publicadas nos EUA são depositadas em torno de três anos antes de sua publicação, de modo que a queda observada pode ser resultado de outro evento econômico. Porém, de um modo geral, o número de patentes e de depositantes voltou a crescer em 2010 (59,3% e 67,6%, respectivamente, em relação a 2009).

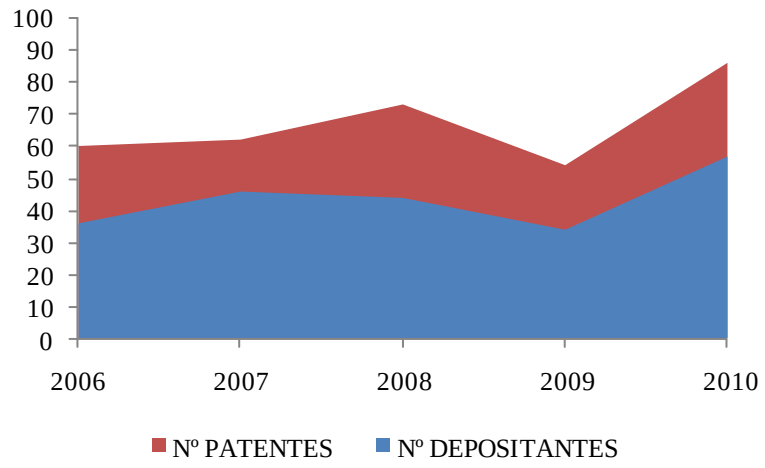

Figura 1. Relação entre o número de patentes e o número de depositantes
Obs.: patentes publicadas no USPTO, no período de 2006 a 2010, relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele. Legenda: Nº - número de. Fonte: USPTO. n= 335.

3.2 Quais os países com o maior potencial gerador de inovações no setor de cosméticos para os cuidados com a pele no período de 2006 a 2010?

Na Figura 2, apresentamos a distribuição das patentes publicadas por país de origem do depositante. Verificamos que mesmo nos EUA, a participação dos depositantes franceses é a mais expressiva, seguida pelos próprios EUA, a Alemanha e o Japão. Juntos, estes quatro países foram responsáveis por 85,4% das patentes depositadas em todo o período analisado. No ano de 2009, ao contrário dos outros países, o Japão apresentou um crescimento de 42,8% no número de patentes publicadas (em relação à média dos três anos anteriores). A França, os EUA e a Alemanha, por sua vez, apresentaram uma redução de 1,4%; 38,6% e 42,8%, respectivamente, no número de patentes publicadas (em relação à média dos três anos anteriores). No ano de 2010, estes quatro países apresentaram um crescimento no número de patentes publicadas (França: 17,6%; EUA: 42,4%; Alemanha: 44,4% e Japão: 106,4%; em relação à média dos quatro anos anteriores). O maior crescimento apresentado pelo Japão, em 2010, pode ser um indicativo do potencial inovador deste país quanto a esta classe tecnológica, mesmo após um período de crise.

Já o Brasil foi responsável por apenas 0,3% das patentes depositadas (Figura 2). A participação brasileira, na proporção de patentes publicadas nos EUA, é bastante contrastante com a sua posição no mercado mundial de consumo de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (terceira colocação, US$ 37,4 bilhões em consumo). Mais especificamente, o Brasil ocupa a segunda colocação mundial no consumo de protetores solar e a quarta colocação quanto a produtos para a pele (Euromonitor, 2010 *apud* ABIHPEC,

2011). Estas informações tornam evidentes a necessidade e a oportunidade de se investir na pesquisa, no desenvolvimento e na inovação para o setor de produtos cosméticos, principalmente quanto aos produtos relacionados aos cuidados com a pele.

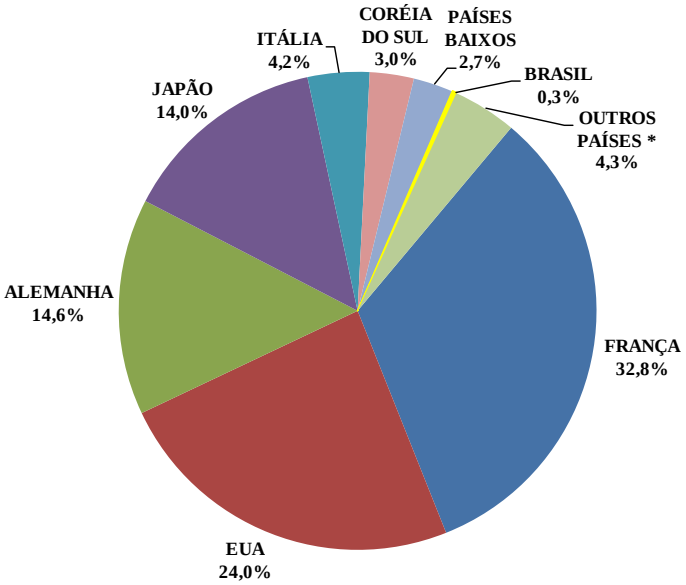

Figura 2. Distribuição das patentes por país de origem dos depositantes (%)
Obs.: patentes publicadas no USPTO, no período de 2006 a 2010, relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele. *****Nove países. Fonte: USPTO. n= 335.

3.3 Quais as tecnologias que mais geraram inovações relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele no período de 2006 a 2010?

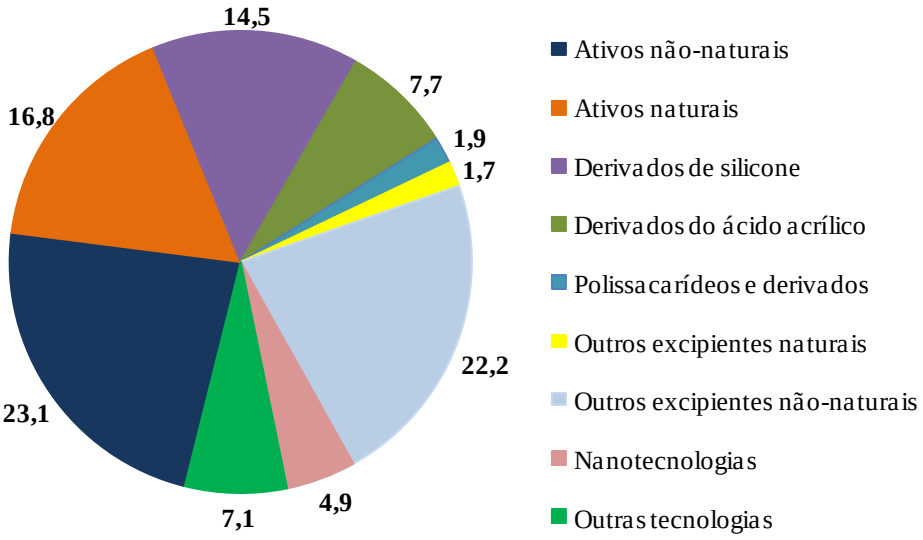

Figura 3. Distribuição das patentes por grupo tecnológico (%)
Obs.: patentes publicadas no USPTO, no período de 2006 a 2010, relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele. Fonte: USPTO. n= 335.

Na Figura 3, apresentamos a distribuição das patentes publicadas por grupo tecnológico, conforme descrito no procedimento metodológico. No grupo tecnológico de ativos (não-naturais e naturais), percebemos a predominância das inovações em ativos cosméticos de origem não-natural, ou seja, sintéticos e semi-sintéticos. Já quando somados, os ativos não-naturais e naturais, correspondem a 39,9% das patentes publicadas. A elevada proporção de patentes relacionadas a ativos cosméticos, observada neste estudo, é um indicativo da relevância deste tipo de tecnologia para tal setor. Entre os ativos cosméticos patenteados, destacamos os seguintes: fotoprotetores, derivados do ácido ascórbico, derivados do ácido retinóico, extratos vegetais em geral e peptídeos.

No grupo tecnológico dos excipientes destacados (derivados de silicone, do ácido acrílico e de polissacarídeos), verificamos a predominância do uso de derivados de silicone (Figura 3). Somados, os excipientes destacados representam 24,1% das patentes publicadas. E quando somados com os outros excipientes naturais (1,7%) e não-naturais (22,2%), o total de patentes relacionadas a excipientes é de 48,0%. Entre os outros excipientes não-naturais patenteados, destacamos os conservantes, os diversos derivados de petróleo e os diversos tipos de outros polímeros. Individualmente, os outros tipos de excipientes naturais ou não-naturais, não representam se quer 1,0% das patentes publicadas, de modo que foram agrupados.

Quanto às outras tecnologias (nanotecnologias e outras), observamos um total de 7,1% de patentes que não são relacionadas ao uso de nanotecnologias. Dentre estas patentes, destacamos as relacionadas a embalagens funcionais e a outras formas de aplicação ou apresentação de um produto cosmético (por exemplo, adesivos, filmes poliméricos, toalhas impregnadas etc.). As nanotecnologias, por sua vez, ainda representam uma fonte tímida de inovações (Figura 3), o que indica a oportunidade e a necessidade de se investir em inovações nesta área. No entanto, Ellenbecker e Tsai (2011) alertam para o fato de que as nanotecnologias podem trazer benefícios ou riscos, de modo que o seu uso deve ser estimulado quando realmente representam uma melhoria em relação ao material inicial e quando é possível controlar o seu impacto ambiental.

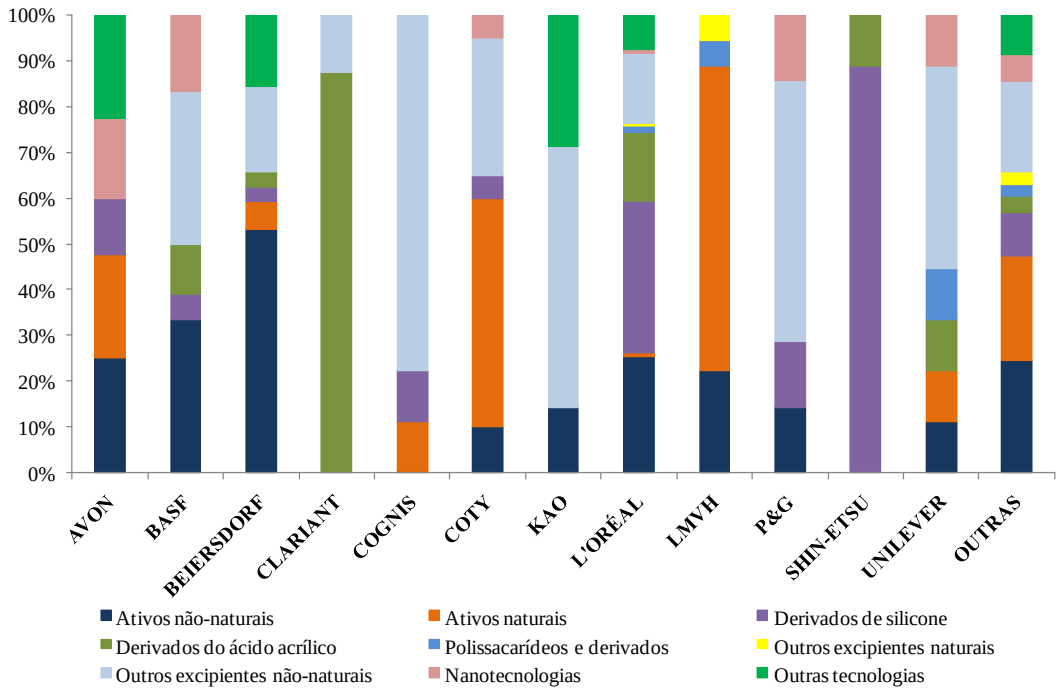

Figura 4. Distribuição das patentes por grupo tecnológico nas principais empresas depositantes (%)

Obs.: patentes publicadas no USPTO, no período de 2006 a 2010, relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele. Fonte: USPTO. n= 335.

A Figura 4 apresenta a distribuição das patentes publicadas, por grupo tecnológico, dentro do total de patentes publicadas por cada uma das principais empresas depositantes. De um total de 136 depositantes, apenas as 12 empresas destacadas publicaram, individualmente, mais do que 2,0% do total de patentes analisadas. Juntas, estas empresas depositaram 47,8% do total de patentes analisadas.

Ao analisar a Figura 4 mais aprofundadamente, observamos que apenas a empresa L'Oréal é que obteve patentes publicadas nos nove grupos tecnológicos propostos. Já as empresas Clariant, Cognis e Shin-Etsu, obtiveram mais de 75,0% de suas patentes publicadas em um mesmo grupo tecnológico. O comportamento observado para estas três últimas empresas é esperado, em se tratando de empresas altamente especializadas na produção de insumos cosméticos. Por outro lado, a empresa Beiersdorf destacou-se com mais de 50,0% de suas patentes em ativos não-naturais, ao passo que as empresas Coty e LMVH obtiveram mais de 50,0% de suas patentes em ativos naturais. A empresa Avon, por sua vez, destacou-se pela maior proporção de patentes publicadas que se enquadravam no grupo de nanotecnologias. A empresa Avon é reconhecida por produzir cosméticos acessíveis para as mais diversas classes sociais, de modo que o uso de nanotecnologias em seus produtos revela a possibilidade de tornar tais tecnologias mais acessíveis aos consumidores de menor poder aquisitivo.

3.4 Como as principais tecnologias aplicadas aos produtos cosméticos para os cuidados com a pele foram exploradas no período de 2006 a 2010?

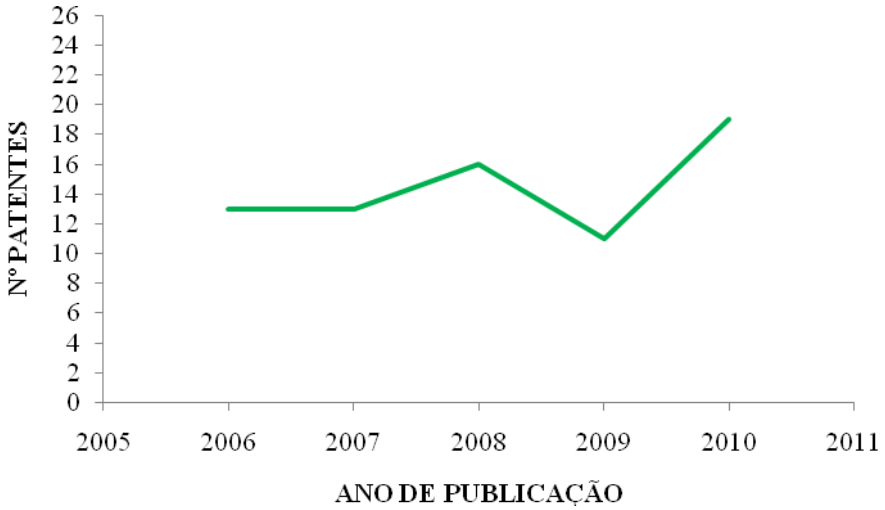

Figura 5. Variação do número de patentes relacionadas a produtos naturais, conforme o ano de publicação
Obs.: patentes publicadas no USPTO, no período de 2006 a 2010, relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele. Legenda: Nº - número de.
Fonte: USPTO. n= 72.

Nos últimos anos, o setor cosmético tem se preocupado em atender à demanda de seus consumidores por produtos com um apelo de origem natural ou de certificação orgânica. De fato, esta tendência pode ser interpretada a partir da Figura 5, a qual apresenta a variação do número de inovações patenteadas relacionadas a produtos naturais (ativos e excipientes). Percebemos que, com exceção do ano de 2009, o número deste tipo de patente aumentou com

o passar dos anos. A queda observada em 2009 já era esperada, uma vez que verificamos naquele ano uma redução geral no número de patentes publicadas (Figura 1).

Contudo, como apresentado no relatório da Soil Association (2011), há países em que esta tendência já sofre modificações. Como consequência da recente crise mundial, os consumidores têm buscado alternativas mais acessíveis ao invés de alternativas de maior valor agregado (produtos orgânicos, por exemplo). Portanto, convém realizar estudos prospectivos que forneçam um melhor entendimento da variabilidade de tendências como esta. Este tipo de precaução pode evitar o investimento em projetos cuja premissa tecnológica esteja em fase de estagnação ou declínio.

Na Figura 6, apresentamos a variação do número de patentes relacionadas aos derivados de silicone, derivados do ácido acrílico e de polissacarídeos e seus derivados. Percebemos que, entre 2008 e 2009, houve uma queda no número de inovações patenteadas nas quais se empregavam os derivados de silicone ou do ácido acrílico (Figura 6A). Como mencionado anteriormente, esta queda já era esperada. No entanto, em 2010, recuperou-se e alavancou-se o número de inovações patenteadas relacionadas a estes polímeros (Figura 6A).

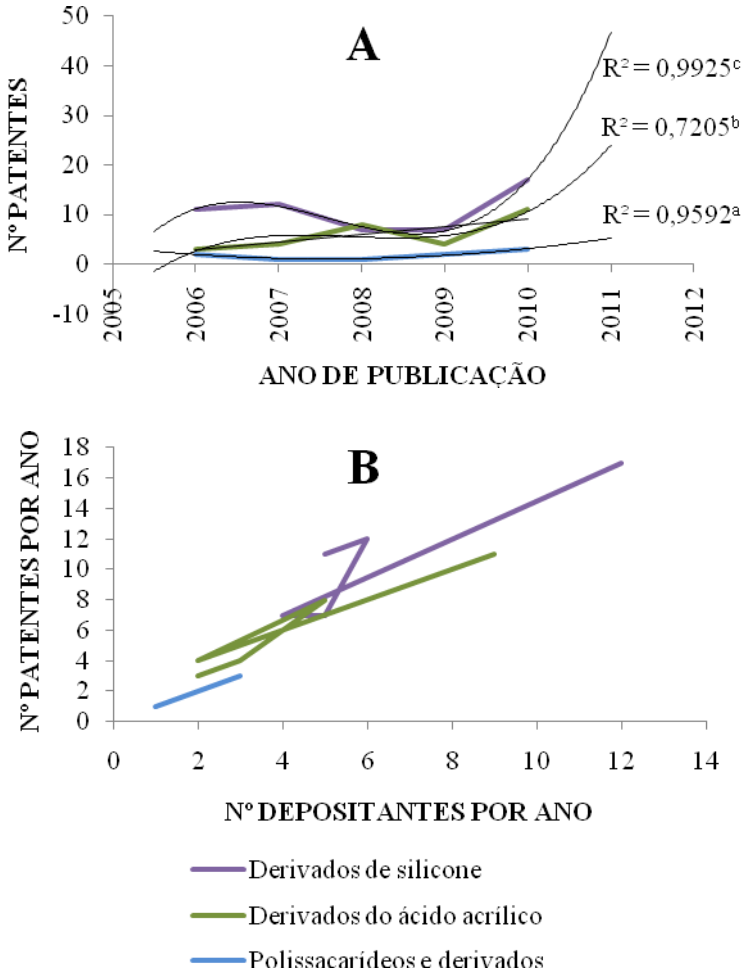

Figura 6. Variação do número de patentes relacionadas a alguns polímeros, conforme o ano de publicação (6A) ou o número de depositantes por ano (6B)
Obs.: patentes publicadas no USPTO, no período de 2006 a 2010, relacionadas a produtos cosméticos para os cuidados com a pele. Legenda: Nº - número de.
[a]Equação: $y= 0,3571x^2-1434x+10^6$. [b]Equação: $y= 0,6667x^3-4015,7x^2+8.10^6x-5.10^9$.
[c]Equação: $y= 1,3333x^3-8030,4x^2+2.10^7x-10^{10}$. Fonte: USPTO. n= 93.

Na Figura 6A, simulamos previsões de publicações de patentes para o ano de 2011, baseadas em equações polinomiais obtidas para cada caso. No caso dos derivados de silicone ($y=1{,}3333x^3-8030{,}4x^2+2.10^7x-10^{10}$, $R^2= 0{,}9925$) e dos derivados do ácido acrílico ($y=0{,}6667x^3-4015{,}7x^2+8.10^6x-5.10^9$, $R^2= 0{,}7205$), as equações cúbicas apresentadas é que melhor explicaram o comportamento de publicação de patentes para estes excipientes. Já no caso dos polissacarídeos e seus derivados, identificou-se uma equação quadrática ($y= 0{,}3571x^2-1434x+10^6$, $R^2= 0{,}9592$) como a que melhor explicou o comportamento de publicação destas patentes.

A Figura 6B, por sua vez, apresenta o número de patentes publicadas por ano em função do número de depositantes em cada ano, no período de 2006 a 2010. Verificamos que os polissacarídeos e seus derivados se encontram em um estágio estagnado de seus ciclos tecnológicos, já que o número de depositantes e de patentes não variou mais do que uma unidade acima ou abaixo. Por outro lado, percebemos que o ciclo dos derivados do ácido acrílico tem acompanhado o ciclo dos derivados de silicone. De fato, boa parte das patentes relacionadas ao uso de silicones e seus derivados, também empregavam derivados do ácido acrílico.

Funções*	**Liberação modificada de ativos**					**Conservação de ativos**					**Outras funções**				
Ano de publicação / Tipos de nano-tecnologia	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Ciclodextrinas	●									●					●
Lipossomas	●	●	● ●	●	● ● ●		●								●
Micro- e nano-emulsões			●										●		
Microcápsulas e microesferas	● ●					●				●					
Nanocápsulas e nanoesferas	●	●					●			●					
Pós micronizados												●	●		
Revestimento de superfície de pós				●						●					

Figura 7. Propósito de emprego das patentes relacionadas às nanotecnologias
Obs.: patentes publicadas no USPTO, no período de 2006 a 2010, relacionadas à aplicação de nanotecnologias a produtos cosméticos para os cuidados com a pele. Legenda: ● Representa uma patente publicada. *****Uma mesma patente pode servir a mais de uma função. Fonte: USPTO. n= 21.

Na Figura 7, apresentamos o modo como os diversos tipos de nanotecnologias foram empregados no desenvolvimento de inovações cosméticas para os cuidados com a pele. A

Figura 7 também contempla o uso das nanotecnologias com o propósito de realizar funções específicas, tais como: modificar a liberação de ativos cosméticos; conservar e proteger ativos cosméticos; reduzir a perda por evaporação de determinados compostos; conferir fotoproteção; conferir ação abrasiva; conferir ação antimicrobiana etc.

Ao observar a Figura 7, verificamos que as ciclodextrinas e os lipossomas foram os tipos de nanotecnologia empregados em todas as funções destacadas. Além disso, percebemos que os lipossomas foram o tipo de tecnologia mais empregado, e que o seu uso foi crescente ao longo dos anos quando se buscava a liberação modificada de ativos cosméticos. Com exceção dos lipossomas, o uso dos outros tipos de nanotecnologia pode ser caracterizado como esporádico, de modo que não observamos um padrão durante o período analisado.

Como mencionamos anteriormente, as nanotecnologias mostraram-se pouco exploradas no setor de produtos cosméticos para os cuidados com a pele, em comparação com o emprego de ativos e excipientes. É fato que ainda há muito para se explorar quanto à aplicação desta tecnologia a estes tipos de produtos. Entretanto, no ano de 2010, o número de inovações patenteadas relacionadas ao uso de nanotecnologias, cresceu na proporção de 146,2% (em relação à média dos quatro anos anteriores). O crescimento apresentado no emprego de nanotecnologias, em 2010, foi consideravelmente maior que o apresentado pelo emprego de ativos cosméticos (9,5%, em relação à média dos quatro anos anteriores) ou de excipientes (86,7%, em relação à média dos quatro anos anteriores).

Enfim, vale listar aqui, algumas das recomendações de Basberg (1987) ao se analisar um monitoramento tecnológico por patentes:

a) deve-se levar em consideração o grau de dificuldade de obtenção de uma patente em um determinado país, pois este fator certamente afetará o número de patentes publicadas em seu território;
b) as empresas possuem culturas diferentes de gerenciamento da propriedade intelectual, de modo que há aquelas que buscam a proteção das patentes e outras que optam pelo segredo industrial ou outra forma de proteção;
c) embora a análise de patentes seja um método indireto e limitado de verificar as mudanças de um ciclo tecnológico, faltam outros indicadores capazes de superar adequadamente essas limitações.

Na sequência, apresentamos as conclusões oriundas deste trabalho.

4. Conclusão

O monitoramento tecnológico realizado neste estudo demonstrou que, entre os países com o maior potencial gerador de inovações (França, EUA, Alemanha e Japão), o Japão é o que apresentou o maior índice de crescimento em número de patentes publicadas (106,4% em 2010, sem queda no ano de 2009). Outros resultados demonstrados foram que os tipos de tecnologias mais explorados no período analisado são, em ordem decrescente, os excipientes (48,0%), com destaque para os derivados de silicone (14,5%); os ativos cosméticos (39,9%), com prevalência dos não-naturais (23,1%); outras tecnologias (7,1%) e as nanotecnologias (4,9%), com destaque para os lipossomas. Por outro lado, observamos que há uma tendência crescente no emprego de produtos de origem natural, principalmente no grupo tecnológico de ativos cosméticos. Notamos também que o emprego de derivados de silicone, muitas vezes é acompanhado pelo emprego de derivados do ácido acrílico. Finalmente, verificamos que no ano de 2010, o crescimento apresentado no emprego de nanotecnologias (146,2%) foi maior que o do emprego de ativos (9,5%) ou excipientes (86,7%).

Ainda que este estudo tenha apresentado uma contribuição relevante para o monitoramento e a percepção de tendências no setor de cosméticos para os cuidados com a pele, houve algumas limitações. A principal limitação deste estudo foi o curto intervalo temporal utilizado (de 2006 a 2010), o qual dificulta a construção de um ciclo tecnológico mais consistente. No entanto, as inovações no setor cosmético possuem um dinamismo complexo e efêmero, de modo que o intervalo selecionado viabilizou uma análise mais aprofundada do teor tecnológico dessas inovações. Outra limitação foi que o monitoramento por patentes não necessariamente reflete as tendências seguidas pelos produtos disponíveis no mercado, já que algumas das inovações patenteadas não são aplicadas comercialmente. Assim, sugerimos pesquisas futuras que estabeleçam uma comparação entre o monitoramento por patentes e o monitoramento de tecnologias aplicadas a produtos já disponibilizados no mercado.

Por fim, este estudo fornece subsídios para os setores públicos e privados, que estejam interessados na dinâmica tecnológica do setor cosmético, com o propósito de desenvolver novas pesquisas; políticas de incentivo; tecnologias e produtos inovadores, dentre outros.

Referências

AGAMI, N. M. E.; OMRAN, A. M. A.; SALEH, M. M. & EL-SHISHINY, H. E. E. *An enhanced approach for Trend Impact Analysis.* Technological Forecasting & Social Change. Vol. 75, n. 9, p. 1439-1450, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. *Panorama do setor - 2010: higiene pessoal, perfumaria e cosméticos.* 2011. Disponível em: <http://www.abihpec.org.br/dadosdomercado_panorama_setor.php>. Acessado em: 27 abr. 2011.

AULICINO, A. L. *Identificação de Problemas Potenciais na Construção de Cenários e na Formulação de Estratégias em uma Organização: Proposição de um método. Um estudo de caso.* 2002. Dissertação (Mestrado em Administração), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. *Chamada pública de seleção de pesquisa científica BNDES/FEP nº 03.* 2010. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/

SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Apoio_a_estudos_e_pesquisas/BNDES_FEP/pesquisa_cientifica/inovacao.html>. Acessado em: 18 abr. 2011.

BASBERG, B. L. *Patents and the measurement of technological change: a survey of the literature.* Research Policy. Vol. 16, p. 131-141, 1987.

BORSCHIVER, S.; ALMEIDA, L. F. M. & ROITMAN, T. *Monitoramento Tecnológico e Mercadológico de Biopolímeros.* Polímeros: Ciência e Tecnologia. Vol. 18, n. 3, p. 256-261, 2008.

CHOI, C.; KIM, S. & PARK, Y. *A patent-based cross impact analysis for quantitative estimation of technological impact: The case of information and communication technology.* Technological Forecasting & Social Change. Vol. 74, n. 8, p. 1296-1314, 2007.

DOU, H.; LEVEILLÉ, V.; MANULLANG, S. & DOU-JR, J. M. *Patent Analysis for Competitive Technical Intelligence and Innovative Thinking.* Data Science Journal, Vol. 4, p. 209-237, 2005.

ELLENBECKER, M & TSAI, S. *Engineered nanoparticles: safer substitutes for toxic materials, or a new hazard?* Journal of Cleaner Production. Vol. 19, n. 5, p. 483-487, 2011.

JAPAN PATENT OFFICE & ASIA-PACIFIC INDUSTRIAL PROPERTY CENTER. *Guide book for practical use of patent map for each technology field.* 2000. Disponível em: <http://202.106.92.141/shangchuan/zmy0009.pdf>. Acessado em: 16 mar. 2011.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. *Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica.* Caderno de Prospecção. Vol. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P. & PROBERT, D. R. *Technology roadmapping — A planning framework for evolution and revolution.* Technological Forecasting & Social Change. Vol. 71, n. 1-2, p. 5-26, 2004.

RAMPAZZO, L. *Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação.* 3. ed. São Paulo: Loyola, 2005.

SOIL ASSOCIATION. *Organic Market Report*. 2011. Disponível em: <http://www.soilassociation.org/

Farmersgrowers/Market>. Acessado em: 15 abr. 2011.

THOMAS, V. J.; SHARMA, S. & JAIN, S. K. *Using patents and publications to assess R&D efficiency in the states of the USA.* World Patent Information. Vol. 33, n. 1, p. 4-10, 2011.

TSENG, F.; HSIEH, C.; PENG, Y. & CHU, Y. *Using patent data to analyze trends and the technological strategies of the amorphous silicon thin-film solar cell industry.* Technological Forecasting & Social Change. Vol. 78, n. 2, p. 332-345, 2011.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. *Strasbourg agreement concerning the International Patent Classification.* 1971. Disponível em: <http://www.wipo.int/treaties/

en/classification/strasbourg/>. Acessado em: 15 abr. 2011.