



## INICIAÇÃO À PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: UMA APRESENTAÇÃO À PROPRIEDADE INTELECTUAL PROPICIADA PELO PROGRAMA JOVENS TALENTOS PARA A CIÊNCIA

Vanessa Mendes Santos Cavalcanti – [vanessa@ifba.edu.br](mailto:vanessa@ifba.edu.br)

Anaís Couto Vasconcelos – [anaiscouto@hotmail.com](mailto:anaiscouto@hotmail.com)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA/Campus Salvador) - Departamento de Processos Industriais e Engenharia Química  
Rua Emídio Santos s/n, Barbalho  
40301-015 – Salvador – Bahia

**Resumo:** *Este trabalho relata a experiência da inclusão do tema Propriedade Intelectual e Prospecção Tecnológica a alunos ingressantes bolsistas do Programa Jovens Talentos para a Ciência, bem como apresenta os resultados alcançados em um dos estudos propostos. O objetivo geral desta proposta foi utilizar a Prospecção Tecnológica como ferramenta para despertar nos alunos bolsistas a curiosidade para a pesquisa aplicada, desenvolvimento e inovação (P&D&I) e a compreensão da importância da proteção intelectual para o desenvolvimento tecnológico do país. O estudo de caso apresentado aqui refere-se à aplicação da Prospecção Tecnológica para avaliar a evolução do uso de micro e nanopartículas nas últimas décadas e sua aplicação no desenvolvimento de fármacos e cosméticos.*

**Palavras-chave:** *Prospecção Tecnológica, Nanotecnologia, Jovens Talentos, P&D&I*

### 1. INTRODUÇÃO

O programa Jovens Talentos para a Ciência, na modalidade voltada para o ensino superior, foi lançado em 2012 pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior). A possibilidade de contato com pesquisa, associada a uma bolsa, foi utilizada para atrair os estudantes ingressantes com o comprometimento da participação em atividades propostas pela própria instituição de ensino superior (IES) durante um ano. Esta oportunidade além de preparar para a continuidade dessa formação diferenciada através dos programas já existentes PIBIC/ PIBIT e CsF, por exemplo, de promover o interesse inicial do estudante pela pesquisa e pelo próprio curso, poderia diminuir a evasão, sobretudo nos cursos de Engenharia, já que a desistência no início do curso seria menos provável entre os bolsistas.



O programa PJTC, implementado pela CAPES para as IES, foi concebido sem uma metodologia específica de implantação e sem critério de ações e atividades, o que é bastante compreensível se considerarmos as diferentes realidades entre as IES e as grandes diferenças regionais entre a capital e o interior dos estados. Portanto, a CAPES deixou a critério de cada IES a definição e o desenvolvimento do escopo do programa. Dessa forma, compreender o programa como ações para a redução dos índices de evasão, bem como para uma formação diferenciada resultando em melhor qualificação dos egressos, através de uma inserção precoce no meio científico, é compreender a importância das atividades sugeridas pelas IES e a sua responsabilidade para com o sucesso do programa.

Com a missão de orientar estes estudantes e, principalmente, motivá-los os responsáveis pela condução do programa no curso de Engenharia Química do Instituto Federal da Bahia (IFBA- Campus Salvador) enxergou o programa como uma oportunidade de despertar nos estudantes a curiosidade e importância do tema Proteção Intelectual para o desenvolvimento tecnológico do país, alinhando desta forma as atividades com a proposta de preparação desses jovens alunos para a iniciação científica. O grande fator motivacional para os proponentes foi a pouca familiaridade que os estudantes, em geral, apresentam com relação ao assunto propriedade intelectual. A proteção de propriedade intelectual através de patentes ainda é tímida em muitas universidades brasileiras. Estudantes, até mesmo de pós-graduação, ingressam na pesquisa sem a compreensão clara da importância do desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias para o crescimento do país e muitas vezes não apresentam a preocupação ou conhecimento para proteger sua produção, tendo em vista a valorização da imediata publicação e divulgação dos resultados.

A base do trabalho foi a Prospecção Tecnológica, mas o programa também proporcionou outras atividades acadêmicas. A participação em seminário de iniciação científica, minicursos e palestras permitiram a interação com a dinâmica do desenvolvimento e apresentação de trabalhos científicos, além da obtenção de informações sobre empreendedorismo, história da ciência, a prática do inglês e das ferramentas em bases de artigos e patentes.

A introdução ao assunto Propriedade Intelectual foi apresentada pelo professor orientador e complementada com a participação no PROSPECTI – Congresso Brasileiro de Prospecção Tecnológica (2012) e com os encontros e orientações durante a execução do Programa. As atividades do congresso transmitiram as bases teóricas de propriedade intelectual, assim como o manuseio das ferramentas de busca em bases de patentes e o tratamento de dados no programa Excel e no editor de arquivos Csved, essenciais para a atividade de prospecção tecnológica.

A prospecção tecnológica pode ser definida como o meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo (SALLES-FILHO, 2001). A partir da prospecção tecnológica é possível mapear a evolução de tecnologias, identificar os principais mercados e tecnologias emergentes, prever novos produtos, definir potenciais rotas de aperfeiçoamento em produtos e processos existentes e monitorar concorrentes. Como a metodologia pode ser empregada em qualquer área de atuação, o que acreditou ser mais interessante para o aluno que inseri-lo imediatamente em um laboratório de pesquisa numa área específica, é bastante pertinente como uma introdução ao meio científico e muito motivador pois permite o estudante ter uma visão do mercado através da ciência e tecnologia, ou seja, ter uma visão do que é inovação e sua relação com o ambiente acadêmico.



Como exemplificação dos resultados gerados, o estudo desenvolvido como atividade do programa JTC escolhido para ser apresentado aqui refere-se à aplicação da Prospecção Tecnológica para avaliar a evolução do uso de micro e nanopartículas em fármacos e cosméticos nas últimas décadas e sua aplicação no desenvolvimento de protetores solares. Este tema, especificamente, teve como forte motivação a experiência profissional do professor orientador e o grande interesse apresentado por um dos bolsistas pelo assunto.

A grande aposta de diversos setores da indústria atualmente é a nanotecnologia. A área também desperta interesse nos estudantes e pesquisadores que buscam alternativas para os campos de estudo e tecnologias inovadoras. Justifica-se o interesse no fato dos produtos que utilizam da nanotecnologia normalmente apresentarem desempenhos diferenciados decorrentes da mudança nas propriedades físicas, químicas e mecânicas dos materiais quando estão na escala nanométrica. A nanotecnologia é, também, uma grande aposta em pesquisa e desenvolvimento na área de fármacos e cosméticos. Sistemas nanoparticulados como lipossomas, emulsões, nanopartículas poliméricas e nanopartículas lipídicas sólidas têm sido estudadas por promoverem vantagens em relação às formulações tradicionais, como a liberação sustentada de ativos, solubilização de ativos lipofílicos e o aumento da estabilidade física e química de determinadas moléculas, maior penetração de ativos em camadas específicas da pele, aumento da biodisponibilidade de fármacos, dentre outras (MARCATO, 2009).

Uma das áreas promissoras de aplicação é a de protetores solares. Os danos causados pelos raios ultravioleta à aparência e à saúde da pele têm determinado a necessidade do desenvolvimento de protetores solares mais eficientes. Formulações que evitam ou minimizam o potencial irritante de alguns agentes ativos, preferencialmente com efeito sensorial agradável, tem sido perseguido. Esses produtos, além de proteger, devem apresentar boa aplicação, transparência e efeito de matificação. Uma das linhas de pesquisa nessa área é a utilização de nanopartículas sólidas que atuam como protetores solares físicos ou o encapsulamento de agentes protetores químicos em nanocápsulas. Esta classe de produto é utilizada regularmente por milhões de pessoas em todo mundo, mas, especialmente no Brasil, ainda não é um produto acessível pela maior parte da população, sendo, portanto, um mercado com grande capacidade de expansão e bastante atraente do ponto de vista comercial.

Entretanto, o investimento em tecnologia não é aleatório. As empresas analisam cuidadosamente o grau de maturidade das tecnologias para decidir quais são emergentes, quais estão bem estabelecidas e as que já estão sendo descartadas. A prospecção tecnológica é uma ferramenta útil para esse diagnóstico, e neste trabalho ela foi utilizada para buscas em base de patentes. Dentro deste contexto, o objetivo geral do trabalho é analisar a evolução nas últimas décadas do uso de micro e nanopartículas em fármacos e cosméticos através da prospecção tecnológica em bases de patentes. Como objetivo específico essa evolução será particularizada para a aplicação em protetores solares. Os resultados foram apresentados de maneira geral em termos da evolução, países de origem e empresas titulares dos documentos e para a aplicação específica em protetores solares com foco no processo utilizado na obtenção das micro ou nanopartículas.

## **2. PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA**

### **2.1. Materiais e Métodos**

A metodologia constou-se da prospecção nas bases de patentes: *ESPACENET* (European Patent Office), *USPTO* (United States Patent and Trademark Office) e INPI

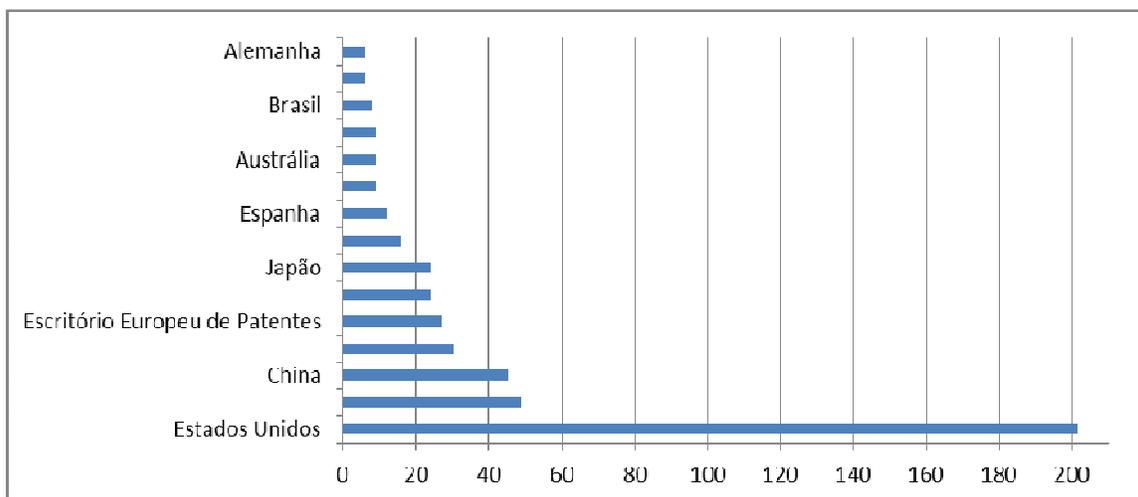
(Instituto Nacional da Propriedade Industrial). Considerando que a Espacenet é uma base global de grande alcance (abrange mais de noventa países) e o INPI e USPTO são nacionais, sendo a primeira brasileira e a segunda americana, optou-se por tratar os dados baseando-se na Espacenet, sem deixar, contudo, de verificar as informações contidas nas outras duas. Como estratégia inicial de busca optou-se por palavras-chave abrangentes e operadores booleanos como or, and, \*. A combinação dos termos (*nanoparticle\* or microparticle\**) and (*cosmetic\* or pharmac\**) foi utilizada para pesquisa nos títulos e resumos dos documentos. Os dados foram tratados com o auxílio do programa Excel e do editor de arquivos Csved. Como segunda estratégia de busca utilizou-se o termo “*sunscreen*” na seção de busca por código de classificação internacional de patentes (CIP). O código obtido foi utilizado para restringir a busca da primeira estratégia a patentes que permitam identificar os processos empregados na produção de micro e nanopartículas utilizadas na formulação de protetores solares.

## 2.2. Resultados e Discussão

Como resultado da estratégia de busca pela combinação dos termos (*nanoparticle\* or microparticle\**) and (*cosmetic\* or pharmac\**) nos títulos e resumos dos documentos foram encontradas 3.153 patentes, das quais a Espacenet exibe as 500 primeiras. Entre os códigos obtidos na seção CIP, o de interesse foi o A61Q17/00, que abrange as patentes com formulações de métodos de barreira para proteção da pele. Foi escolhido mais especificamente o código A61Q17/04, que contém patentes que descrevem preparações de uso tópico que proporcionem proteção contra a luz solar ou outra radiação. O sistema encontrou 79 documentos para a combinação deste código com as palavras-chave anteriormente utilizadas.

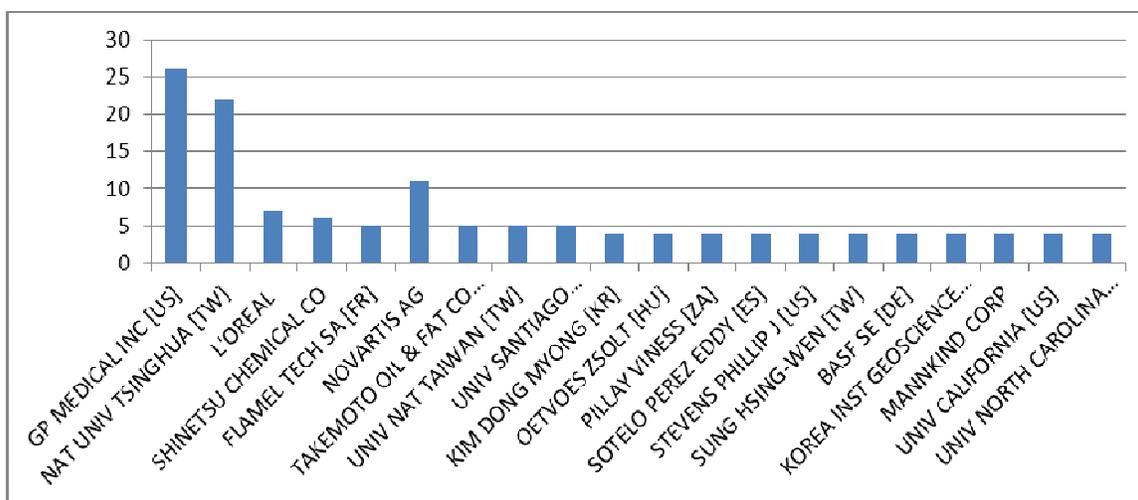
A análise dos resultados obtidos permite, por amostragem, avaliar a tendência em termos de países detentores da maior parte da nanotecnologia empregada em fármacos e cosméticos, em termos dos principais depositantes e em termos dos processos de fabricação de maior interesse.

**Figura 01 - Número de patentes depositadas**



Portanto, com base na metodologia e suas limitações, os Estados Unidos apresentam uma quantidade de depósitos muito superior a qualquer país, seguido pela Coreia e China, como pode ser observado na Figura 01. O European Patent Office (EP), a World Intellectual Property Organization (WIPO), organizações multigovernamentais, depositaram 27 e 24 patentes, respectivamente, indicando preocupação com a proteção patentária internacional, isto é, proteção em um grande número de países simultaneamente através do Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT). A presença do Japão, Coreia, China e Taiwan representa o investimento desses países em P&D, que tem como resultado o crescimento dos produtos orientais no mercado ocidental, que conquistam espaço pela qualidade. O Brasil, ainda que com um depósito inferior a 5% em relação aos Estados Unidos (8 patentes contra 200), tem crescido na área. A existência de uma infra-estrutura laboratorial, políticas voltadas para a nanotecnologia, insumos básicos para P&D, parcerias público-privadas, difusão científica, regulamentação vinculada à nanotecnologia e a percepção da sociedade quanto ao valor das nanotecnologias têm colaborado para este crescimento.

**Figura 02 – Número de patentes depositadas por aplicante.**

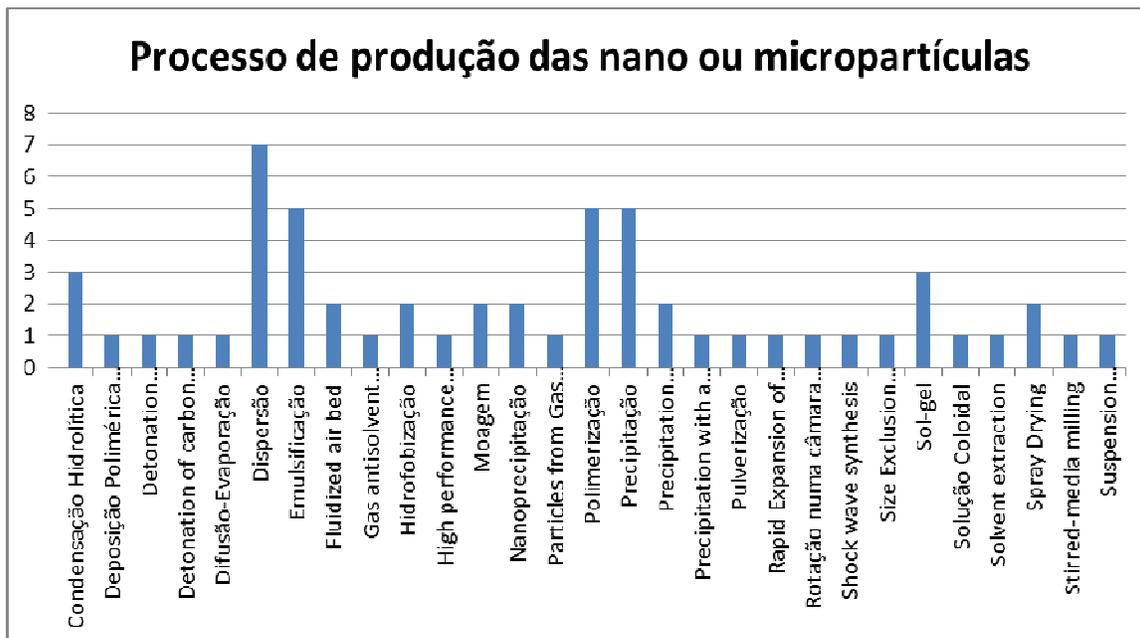


Analisando os depositantes, através da Figura 02, observa-se que a empresa com maior número relativo de depósitos foi a GP Medical INC, que desenvolve produtos para a área de saúde e pertence à companhia Nanomega Medical Corp. A francesa L'Oreal também se destaca na área de nanotecnologia e possui *know-how*, sobretudo, na área de cosméticos.

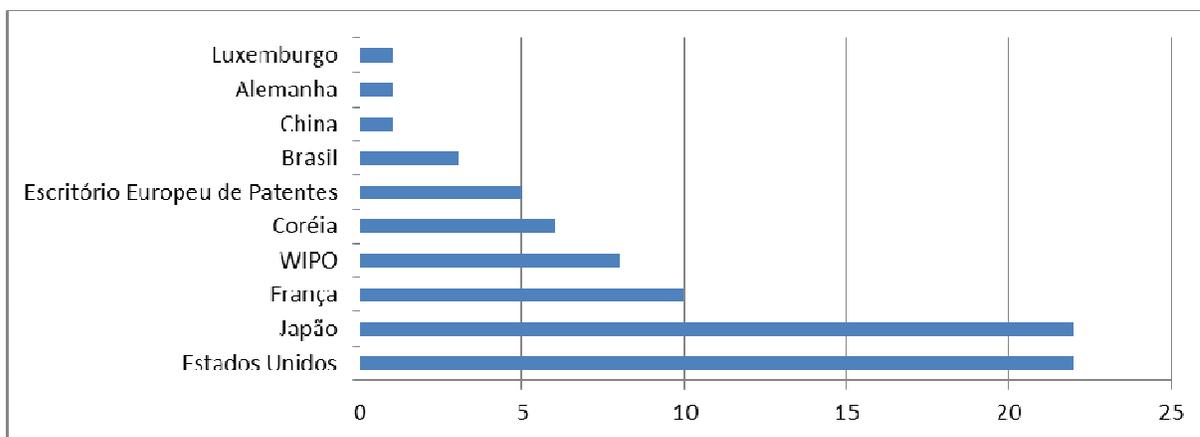
Dentre os processos identificados nos documentos e apresentados na Figura 03 destacam-se a obtenção de micro ou nanopartículas para uso em protetores solares através de métodos de dispersão, emulsificação, polimerização, precipitação e *spray drying*. Dentre estes, o processo apontado na maior parte dos documentos é a dispersão. No entanto, a dispersão é uma condição decisiva no fator de proteção solar, e embora a técnica de obtenção das partículas possa ser diversa, manter a estabilidade das partículas dispersas é importante em qualquer processo. Isso pode significar que, não necessariamente, este é o processo principal, apontando para a necessidade, neste caso, de uma análise mais detalhada dos documentos. Portanto, este resultado chamou a atenção que para determinados aspectos, como a prospecção de processo e suas características inovadoras, é necessário além da avaliação

quantitativa, uma análise mais detalhada dos documentos.

**Figura 03 – Número de patentes depositadas para cada tipo de processo de produção de produção de micro e nanopartículas**

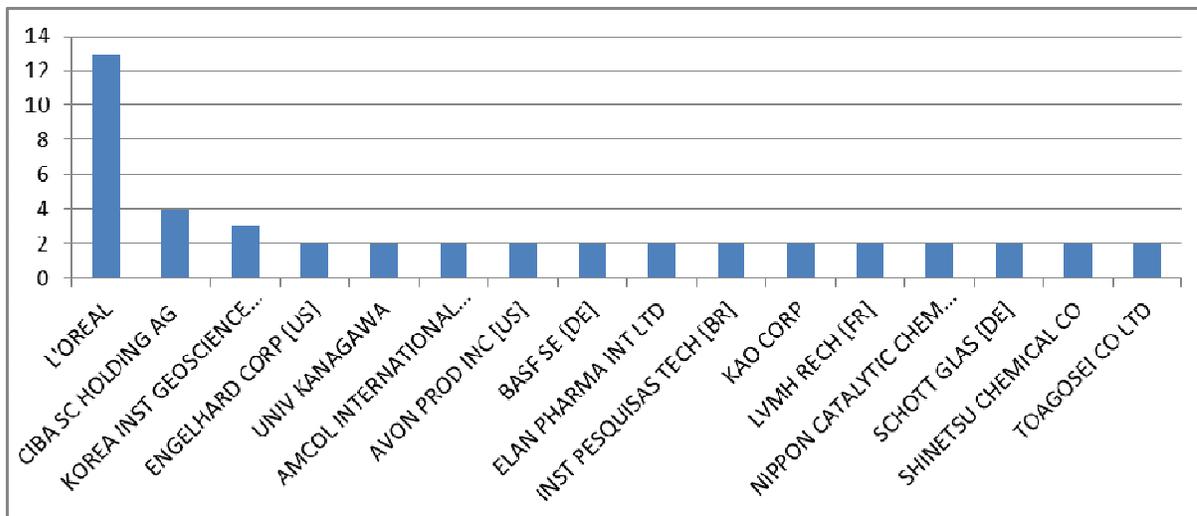


**Figura 04 – Número de patentes depositadas por país**



De acordo com a Figura 04, Japão e Estados Unidos têm o mesmo número de patentes depositadas sobre proteção solar, enquanto a análise da Figura 01 mostra que em número geral de depósitos de patentes voltados para a nanotecnologia de fármacos e cosméticos o Japão está muito aquém dos Estados Unidos. Conclui-se que a atuação dos Estados Unidos em desenvolvimentos nessa área é mais abrangente, enquanto do Japão parece estar, pelo menos até o momento, com atuação mais focada.

**Figura 05 – Número de patentes depositadas por pessoa ou organização**



Na análise da Figura 05, apesar dos depositantes chineses, japoneses e coreanos apresentarem participação na área, e da crescente aceitação dos protetores solares orientais no mercado internacional, a empresa que se destaca é a francesa L'oreal.

O Brasil está presente no desenvolvimento de nanotecnologia para proteção solar, porém de forma muito incipiente em relação àqueles que lideram os rankings de inovação e a produção está concentrada na região sudeste. Essa atuação tímida pode ser explicada talvez porque, sobretudo na área de proteção solar, os grandes fabricantes e líderes de mercado são empresas multinacionais. Adicionalmente, os questionamentos da comunidade científica em geral sobre os riscos da utilização dessa nova tecnologia e a burocracia para regulamentação são motivos para atrasos nos desenvolvimentos e investimentos na área. O contínuo investimento em nanotecnologia, a agilidade nos processos burocráticos e legislação específica são fundamentais para o desenvolvimento do Brasil, pois o crescimento nessa área aumentará a competitividade do país no cenário mundial. Por outro lado, deve-se considerar também que é uma característica local a falta de cultura em proteger o conhecimento através de patentes, e alguns desenvolvimentos, sobretudo aqueles em Instituições de ensino, costumam ser divulgados em artigos científicos de domínio público antes de serem devidamente protegidos. Dentre os depositantes, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) aparece como principal depositante brasileiro. Ainda assim, a patente brasileira mais antiga, recuperada pela busca através das estratégias adotadas, foi depositada em 2008 pela Biolab Sanus Farmacêutica LTDA. Esta patente descreve uma tecnologia cosmética abrangendo nanopartículas poliméricas contendo óleo e filtro UV, métodos de prevenção de doenças da pele e processos para preparação das nanopartículas poliméricas. No entanto, vale ressaltar as limitações inerentes a metodologia, já que patentes nessa área anterior a esta data podem ter sido depositadas e não recuperadas na busca. Um destes documentos, por exemplo, é o PI0200007-5 (Araujo et al., 2002) com data de 2002, depositado pela empresa brasileira Natura. A razão aparente para tal discrepância é que para o referido documento de fato não consta as palavras-chave no resumo e título mostrando a limitação da metodologia e a importância de definir os campos de consulta, bem como as palavras-chave.



### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Jovens Talentos para Ciência e Iniciação Científica surpreendeu ao oferecer aos ingressantes das instituições federais a possibilidade de ter contato com pesquisa no início do curso, além de proporcionar liberdade aos orientadores para desenvolver o plano de trabalho dos estudantes. Apesar das dificuldades em encaminhar um programa novo e sem recomendações, e desenvolver um projeto para estudantes sem conhecimento técnico de engenharia, os responsáveis pelo programa no curso de Engenharia Química do IFBA (Campus Salvador) apresentaram e desenvolveram uma proposta bastante interessante, proporcionando aos estudantes do primeiro semestre o contato com o tema propriedade intelectual, cujo desconhecimento sobre o assunto é apontado como uma das principais causas para o baixo número de depósitos de patente brasileiras.

A base do trabalho foi a Prospecção Tecnológica, mas o programa também proporcionou diversas atividades acadêmicas. A participação em seminário de iniciação científica, minicursos e palestras permitiu a interação com a dinâmica do desenvolvimento e apresentação de trabalhos científicos, além da obtenção de informações sobre empreendedorismo, história da ciência, e a prática do inglês e das ferramentas em bases de artigos e patentes.

Em relação ao trabalho de prospecção tecnológica como atividade do PJTC, vale ressaltar que a metodologia proposta mostrou ser adequada aos objetivos do programa. Mesmo sem conhecimento técnico específico, o estudo permitiu o estudante compreender a importância da técnica, bem como suas limitações. Desse modo, as principais dificuldades com o trabalho foram devido às limitações da metodologia aplicada, que era suscetível às restrições da base ESPACENET, tais como número limitado de patentes apresentadas. Ainda assim, os dados obtidos permitiram diagnosticar, de maneira geral, os movimentos, interesses e ações da nanotecnologia aplicada a fármacos e cosméticos, e sua evolução nas últimas décadas. O tratamento dos dados obtidos mostra que a evolução dos depósitos está de acordo com políticas de incentivos de investimento, por um lado, e a gargalos devido à regulamentação e necessidades de maiores investimentos, por outro.

Adicionalmente, os dados confirmaram o interesse da tecnologia por países como os Estados Unidos, e, mais especificamente na área de proteção solar, a posição de destaque já conhecida da empresa européia L'oréal no setor de cosméticos.

Especificamente para a área de proteção solar, o estudo realizado mostrou-se útil para o levantamento preliminar do estado da técnica na obtenção de micro e nanopartículas mostrando a necessidade de uma análise mais criteriosa para os métodos de produção e ampliando as oportunidades para a continuidade do estudo com o foco nestes métodos.

Estes resultados aplicados e contextualizados foram, de fato, muito motivadores como uma proposta para despertar o interesse pela pesquisa e inovação.

#### *Agradecimentos*

Este trabalho é resultado das atividades realizadas no âmbito do Programa Jovens Talentos para a Ciência, destinado aos alunos ingressantes nas instituições de ensino federais. A aluna agradece à CAPES e ao IFBA pelo apoio através da bolsa PJTC/2012 e à professora Vanessa Mendes Santos Cavalcanti pela disponibilidade, orientação e grande oportunidade.

#### 4. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

1. ARAUJO, K.; PERASSINOTO, N.L.; CAVALCANTI, V.M.S.; BARROSO, A.C.B.; ALBUQUERQUE, W. Dispersão oleosa de pigmentos protetores contra radiação UV, PROCESSO PARA SUA PREPARAÇÃO E COMPOSIÇÃO COSMÉTICA. Patente PI0200007-5.04/01/2002.
2. GROLLIER, J.F., ROSENBAUM, G., COTTERET, J. Transparent cosmetic composition that reflects infrared radiation and its use for protecting the human epidermis against infrared radiation. Patente No US5000937 A. 28/10/1987.
3. MARCATO, P.D., Preparação, caracterização e aplicações em fármacos e cosméticos de nanopartículas lipídicas sólidas. Revista Eletrônica de Farmácia Vol VI (2), p. 01-37, 2009.
4. MARCELINO, A.G. Desenvolvimento tecnológico da extração da sericina e preparação de nanopartículas para aplicação em cosméticos. (Dissertação de mestrado – Faculdade de Engenharia Química – Unicamp), 2008.
5. POHLMANN, A.R., JAGER, A., GUTERRES, S.S. Nanoparticle system comprising oil and UV filter. Patente No. WO2012040194 A2. 10/10/2008
6. ROSSAN, M.R. Preparação e caracterização de micro e nanopartículas lipídicas sólidas para aplicações em cosméticos. (Dissertação de mestrado – Faculdade de Engenharia Química – Unicamp), 2011.
7. Base de patentes online. Disponível em: [http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/busca\\_de\\_patentes\\_online](http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/busca_de_patentes_online) Acesso em 14/08/2013.

### TECHNOLOGICAL PROSPECTION INITIATION: A PRESENTATION TO INTELLECTUAL PROPERTY PROPITIATED BY PROGRAMA JOVENS TALENTOS PARA A CIÊNCIA

**Abstract:** *This paper reports the experience of the inclusion of the topic Intellectual Property and Technology Foresight scholarship freshmen to the Programa Jovens Talentos para a Ciência and presents the results achieved in one of the proposed studies. The overall objective of this proposal was to use the Technology Foresight as a tool to awaken the curiosity scholarship students for applied research, development and innovation (R & D & I) and understanding the importance of intellectual property protection for the country's technological development. The case study presented here refers to the application of the Technology Foresight to evaluate the evolution of the use of micro and nanoparticles in recent decades and its application in the development of pharmaceuticals and cosmetics.*

**Key-words:** *Technological Prospection, Nanotechnology, Jovens Talentos, R & D & I*