

AVALIAÇÃO DO PERFIL PATENTÁRIO DO EMPREGO DE NANOTECNOLOGIAS NO SETOR TÊXTIL

Maria Elisa Marciano Martinez^{1*}, Patrícia Carvalho dos Reis¹, Douglas Alves Santos¹, Eduardo Winter²

¹ *Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) / DIRPA, Rua São Bento, nº 1 - 16º andar - Centro - Rio de Janeiro/RJ - Cep: 20090-910 – Brasil (melisa@inpi.gov.br).*

² *Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) / DICOD / ACADEMIA, Praça Mauá, nº 7 - 10º andar - Centro - Rio de Janeiro/RJ - Cep: 20081-900 – Brasil.*

RESUMO

A nanotecnologia consiste em um importante segmento do setor têxtil, pois dá novas características a fibras, fios e tecidos, além de ser um mercado significativo e crescente. Com a finalidade de avaliar as tecnologias envolvidas neste cenário, foram utilizados os dados dos documentos patentários extraídos da base Epodoc, depositados entre 1998-2008, do setor têxtil que contenham a palavra “nano” no título/ resumo. Estes documentos recuperados tiveram seu resumo analisado selecionando somente os relacionados com a nanotecnologia aplicada no setor têxtil, extraíndo: (a) ano de prioridade dos documentos, (b) escritório em que foram depositados; e, (c) inventores. Foram selecionados 127 documentos de prioridade, sendo 116 sobre nano-fibras, destes 87 específicos a nano-fibras de carbono; e, 11 sobre tratamento de nano-fibras. A evolução temporal revelou uma curva-“S”. Verificou-se que os principais escritórios destes documentos prioritários são USPTO, JPO, e KIPI. Os principais depositantes são empresas, seguidas por instituições.

Palavras Chave: Têxtil, Nanotecnologia, Documentos Patentários, Mapeamento Tecnológico.

ABSTRACT

Nanotechnology is an important segment of the textile industry, as it allows new characteristics to fibers, yarns and fabrics, and is a significant and growing market. In order to evaluate the technologies involved in this scenario, are used the data of patent documents extracted from Epodoc bases, filed between 1998-2008. The summary of these documents were analyzed selecting only those related to the applied nanotechnology in the textile sector, drawing: (a) year of priority documents, (b) office in which they were deposited, and (c) inventors. We selected 127 priority documents related to nanotechnology in the textile sector between 1999-2008, about 116 are related to nano-fibers, these 87 are about specific nano-carbon fibers and 11 are related to treatment of nano-fibers. The temporal evolution revealed an “S-curve”. The main offices of priority documents are USPTO, JPO, and KIPI. And, the main depositors are companies, followed by institutions.

Key words: Textile, Nanotechnology, Patenting Documents, Technological Mapping.

Área tecnológica: Nanotecnologia, têxtil.

INTRODUÇÃO

A nanotecnologia consiste em um importante segmento do setor têxtil, uma vez que fornece novas características a fibras, fios e tecidos, dando-lhes novas funcionalidades sem influenciar a textura e toque do tecido; além de estar inserida em um mercado significativo e crescente. Com a finalidade de avaliar as tecnologias envolvidas neste cenário foram utilizados os dados dos documentos patentários extraídos da base Epodoc, depositados entre 1998 e 2008, do setor têxtil que contenham a palavra “nano” no título ou resumo. Estes documentos recuperados tiveram seu resumo analisado a fim de se separar somente os que efetivamente estivessem relacionados com a nanotecnologia aplicada no setor têxtil. Destes documentos foram extraídos os dados dos: (i) documentos de prioridade: (a) ano de depósito, e, (b) escritório em que foram depositados; e, (ii) inventores. Foi obtida a evolução histórica dos documentos de prioridade sobre nanotecnologia no setor têxtil no período de 1999 a 2008 e identificadas as regiões de maior investimento na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e tecnologias suscetíveis a patenteabilidade nesta tecnologia, assim como os principais depositantes.

CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE NANOTECNOLOGIA NO SETOR TÊXTIL

Nanotecnologia pode ser definida como sendo a tecnologia dos materiais, processos e produtos cujas dimensões estão na faixa de 0,1 a 100 nanômetros, sendo o nanômetro equivalente a um bilionésimo do metro e cujo tamanho confere novas propriedade e funcionalidades. Logo, nanotecnologia se incorpora como a tecnologia de ponta das mais diversas áreas industriais, que se expandiram ainda mais com a capacidade de se manipular individualmente os átomos e moléculas. Por modificar o arranjo dos átomos e moléculas, permite sintetizar um produto final de forma mais resistente, mais barato, mais leve, mais preciso e mais adequado ao uso aplicado (Tiago, 2009). O presente estudo se foca somente no ramo da nanotecnologia aplicada ao setor têxtil que se resume às nano-fibras ou tratamento dos materiais têxteis com substâncias em nano escala.

A Tabela 1 mostra alguns dos nanomateriais utilizados e as propriedades especiais conferidas para produtos têxteis, como por exemplo, (a) nanotubos de carbono (CNT) que podem ser utilizados para melhorar a condutividade elétrica e anti-estática, aumento da durabilidade, auto-limpante/repelente de água e sujeira, à prova de fogo, e, condutividade/isolamento de calor; (b) prata para ação antibacteriana; e, (c) óxido de titânio que tem ação bactericida e também possui características auto-limpante/repelente de água e sujeira, reduz a absorção de umidade e permite a proteção ao UV (Nano Werk, 2010).

Percebe-se pela presente revisão que ainda é muito recente a aplicação da nanotecnologia na indústria têxtil. Verifica-se que o principal meio para o esclarecimento entre os próprios produtores e para a exploração das finalidades desse tipo de tecnologia são os fóruns tecnológicos (FREIRE, 2010; SIEGFRIED, 2007; GUIMARÃES, 2006).

No entanto, ainda existem pontos a serem levados em consideração para que a nanotecnologia emplaque no setor têxtil, primeiramente, deve ser levado em conta o impacto do custo no produto final, que em alguns casos é bastante elevado, e depois pesquisas sobre o impacto na saúde e ambiental; e, a questão do impacto não controlado do uso de nanopartículas (EUFINGER, 2009).

Observada a diversidade estrutural e tecnológica do emprego de nanotecnologias no setor têxtil, verifica-se a necessidade de se realizar uma avaliação macro do panorama das principais

tecnologias envolvidas. Uma das formas de se avaliar evolução tecnológica vem a ser o uso de documentos de prioridade de patentes.

Tabela 1: Alguns nano materiais e suas respectivas propriedades conferidas aos nano têxteis.

Nano Materiais	Propriedades nos Nano-Têxteis
Boroxosiloxano	À prova de fogo
Carbono negro	Condutividade elétrica e anti-estática Melhora na coloração/desbotamento reduzido
Cobre	Condutividade elétrica e anti-estática
Fluoroacrilato	Auto-limpante/repelente de água e sujeira
Montmorilonita (argila nano)	À prova de fogo Liberação controlada de ingredientes ativos, produtos medicinais ou fragrâncias
Nano-tubos de carbono (CNT)	Condutividade elétrica e anti-estática Aumento da durabilidade Auto-limpante/Repelente de água e sujeira À prova de fogo Condutividade/Isolamento de calor
Óxido de alumínio	Aumento da durabilidade
Óxido de silício	Aumento da durabilidade
Óxido de silício (como matrix)	Antibacteriana Auto-limpante/Repelente de água e sujeira Melhora na coloração/Desbotamento reduzido
Óxido de titânio	Antibacteriana Auto-limpante/Repelente de água e sujeira Absorção de umidade Proteção UV
Óxido de zinco	Aumento da durabilidade Antibacteriana Proteção UV
Polianilina	Condutividade elétrica e anti-estática
Polibutilacrilato	Aumento da durabilidade
Polipirrol	Condutividade elétrica e anti-estática
Prata	Antibacteriana
Quitosana	Antibacteriana
Revestimento hidrocarboneto-nitrogênio nanoporoso	Melhora na coloração/Desbotamento reduzido
Trióxido de antimônio	À prova de fogo Liberação controlada de ingredientes ativos, produtos medicinais ou fragrâncias

Fonte: Adaptado pelos autores de Nano Werk, 2010.

DOCUMENTOS PATENTÁRIOS COMO FONTE DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Atualmente o foco está no desenvolvimento de métodos para extrair as “expertises” tecnológicas das bases de dados, como por exemplo: jornais e internet. Destaca-se a Inteligência Tecnológica (IT) que tem por objetivo capturar e disseminar a informação tecnológica necessária para o planejamento estratégico possibilitando tomada de decisões. Possibilitando, deste modo, as indústrias a identificarem oportunidades tecnológicas e abordarem praticamente o que pode afetar o crescimento futuro e a sobrevivência do seu negócio (BUZZANGA, 2008).

Neste cenário, os documentos patentários são uma excelente fonte de informação tecnológica, uma vez que além de divulgarem informações técnicas em escala mundial sobre novas invenções, estes documentos não são de utilização exclusiva, sendo muito importantes no marketing, em estudos de análise de risco e planejamento estratégico quanto nas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Quanto à sua vigência jurídica, os documentos patentários podem ser classificados como:

(i) documentos de pedidos de patente; e, (ii) patentes (documentos de patentes concedidas). O primeiro conjunto de documentos se refere aos documentos que são depositados em um escritório de patentes, enquanto que ao segundo conceito, imputa-se o entendimento de um título outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação do invento, durante o período de sua vigência (INPI, 2012).

Quanto ao depósito, os documentos patentários podem ser classificados como: (i) documentos de prioridade; e (ii) documentos da “mesma família”. O primeiro conjunto de documentos se refere ao primeiro depósito dos documentos daquela invenção antes de proteção ser estendida para outros países; este depósito comumente é feito no escritório de patentes do país em que a invenção foi produzida, mas também podem ser feitos em outro país em função da atratividade do processo de patenteamento de um país, da qualidade dos regulamentos de propriedade intelectual (regras e os custos de patenteamento), da reputação do escritório de patentes e das características gerais de economia (tamanho do mercado, por exemplo). Enquanto que o segundo conceito se refere aos depósitos feitos em outros países, garantidos pela Convenção de Paris¹ (OCDE, 2009).

Os pressupostos necessários à patenteabilidade constantes dos documentos patentários são: a descrição técnica detalhada da invenção, novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. E de acordo com dados da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), cerca de 70% de toda informação esta na forma de patentes, sendo que em mais de 80% dos casos, seu conteúdo não será publicado em qualquer outra fonte de informação. Em 2007, o acervo mundial registra mais de 50 milhões de documentos, com um crescimento anual da ordem de 01 (um) milhão e 500 mil novos documentos patentários (WIPO, 2012).

Os documentos de patentes, na maioria de escritórios de patentes, são classificados de acordo com um sistema único de codificação: a Classificação Internacional de Patentes (IPC²); conjunto de letras e números que relacionam ou agrupam as patentes de acordo com as áreas técnicas a que pertencem. A IPC possibilita a organização dos documentos de patente, sendo usada com a finalidade de facilitar o acesso às informações tecnológicas e legais contidas nos mesmos. As versões mais atuais da IPC podem ser acessadas no site da WIPO³ (WIPO, 2012).

Com base no exposto nos parágrafos anteriores, este artigo tem como objetivo mapear e apontar os principais personagens e a evolução dos desafios tecnológicos apresentados pelas tecnologias que envolvem nanotecnologia no setor têxtil por meio do monitoramento de documentos de patentes depositados entre 1999 e 2008. Possibilita, desta maneira, ao público verificar na prática o modo como as “expertises” adquiridas com respeito às informações técnicas contidas em documentos patentários podem agregar conhecimento sob o ponto de vista tecnológico, aplicando ao setor de nanotecnologia no setor têxtil.

¹ A Convenção de Paris, que em 2005 que contava com 169 países membros, e garante o direito de prioridade para os depositantes de pedidos de patente em um dos países signatários desde que sejam depositados no exterior em até 12 meses.

² A Classificação Internacional de Patentes (IPC) é um sistema hierárquico em que todos os setores tecnológicos são divididos em um número de seções, classes, subclasses e grupos. Este sistema é essencial para recuperar os documentos de patentes para a avaliação da novidade e inventiva de uma invenção, ou para determinar o estado da arte em um campo específico da tecnologia e foi definido após o Acordo de Estrasburgo de 1971, que permitiu estabelecer uma classificação comum para patentes, modelos de utilidade e títulos semelhantes.

³ As versões mais atuais da IPC podem ser acessadas no site da WIPO ou diretamente pelo <http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/#refresh=page>

METODOLOGIA

Buscando avaliar o emprego de nanotecnologias no setor têxtil por meio de documentos prioritários de patentes, foram inicialmente utilizados os dados extraídos da base Epodoc, onde se buscou primeiramente recuperar todos os documentos de patentes sobre nanotecnologia no setor têxtil e depois separar todos os documentos prioritários de patentes destes documentos.

Como estratégia de busca utilizada para recuperação de documentos patentários foi empregada a seção “D” da IPC acrescida à palavra-chave “nano” no título e resumo; considerando-se ainda um interstício temporal de 10 anos (período entre 1999 e 2008). Este intervalo temporal escolhido deve-se ao período de sigilo, de 18 meses, entre a data de depósito e a data de publicação, pois os pedidos só ficam disponíveis para consulta após o período de sigilo; é também devido ao prazo de 30 meses que os períodos PCT⁴ têm para dar entrada na fase nacional a partir da data de depósito. Por ser um estudo preliminar e buscando a avaliação macro deste cenário, ou seja, uma busca específica e não exaustiva, não foi utilizado o truncamento nem na palavra-chave nem na classificação.

Foi realizada uma análise prévia dos documentos obtidos separando, assim, os documentos para a pesquisa como sendo os de IPC de classe “D01” a “D06” que se referem à tecnologia têxtil. Posteriormente, foi feita a análise dos resumos dos documentos patentários separados a fim de fazer uma nova seleção dos que se referiam efetivamente à aplicação da nanotecnologia no setor têxtil. E com estes dados, foi realizada uma análise quantitativa dos documentos prioritários destes documentos, escritórios destes documentos prioritários e dos seus depositantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram ao todo recuperados 267 documentos patentários. Já, da leitura dos resumos foram selecionados 81 documentos com prioridades diferentes, ou seja, não pertencentes à mesma família, relacionados à nanotecnologia no setor têxtil, sendo 72 sobre nanofibras, destes 56 se referem a nanofibras de carbono; e 9 sobre tratamento de nanofibras. Estes documentos citam 127 documentos de prioridade, sendo 116 sobre nanofibras, destes 87 se referem a nanofibras de carbono; e 11 sobre tratamento de nanofibras (Figura 1). Mendes (2012) concluiu que as principais IPCs para os pedidos de patente relacionados a nanotecnologia na área têxteis depositados no Brasil são: (a) D01F que se refere a características químicas de manufatura de filamentos, linhas, fibras, cerdas ou fitas artificiais; aparelhos especialmente adaptados para a manufatura de filamentos de carbono; e, (b) D06M que diz respeito a tratamentos não incluídos em outro local da classe D06 de fibras, linhas, fios, tecidos, penas ou artigos fibrosos feitos com esses materiais. Nota-se uma sintonia entre os estudos (mundial e Brasil), pois em ambos o setor da nanotecnologia têxtil

⁴ O Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT) é um acordo internacional que facilita a obtenção da proteção da patente no exterior. Ele permite que através do depósito de um único pedido no escritório da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), seja possível obter o efeito de depósito destes pedidos em vários países simultaneamente, mediante a designação dos países de interesse. O pedido PCT possui a fase internacional, na qual é realizada uma busca internacional, pela repartição responsável que emite um Relatório de Busca Internacional, servindo de auxílio ao depositante para decidir-se pelo depósito de pedidos efetivos nos países designados (fases nacionais). O depositante pode, até o 19º mês, requerer a repartição internacional um exame preliminar, em que será analisado o pedido PCT quanto à novidade e a atividade inventiva antes da entrada nas fases nacionais. E tem o prazo de 30 meses, para ser feita a entrada nas fases nacionais nos países designados, a partir da data do depósito do pedido inicial (data de prioridade).

predominante é o de nano-fibras (que inclui as nano-fibras de carbono) seguido pelo de tratamento das nanofibras.

Os dados obtidos foram ainda estratificados e plotados nos gráficos, os quais são mostrados nas Figuras 2 a 5.

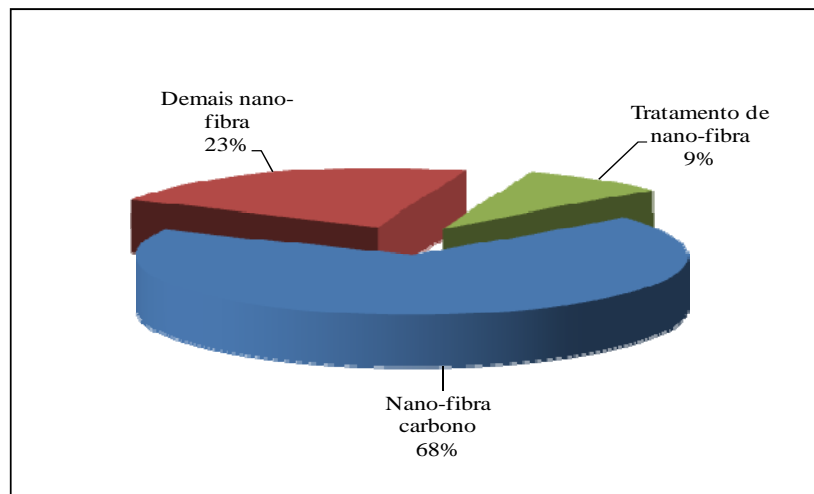


Figura1: Documentos de prioridade relacionados à nanotecnologia no setor têxtil (1999- 2008). Fonte: Elaborado pelos autores a partir da base patentária Epodoc, 2012.

A Figura 2 apresenta a distribuição do número dos documentos de prioridade relacionados com nanotecnologia no setor têxtil depositados entre 1999 e 2008.

Esta evolução temporal tem a forma de uma curva-S e for feito o gráfico acumulado anualmente. A fase da introdução, na qual o número de documentos depositados é pequeno e há um pequeno incremento, que vai até 1997. A fase de crescimento vai de 2001 até o máximo em 2002, nesta fase o crescimento no número de documentos depositados é significativo. Exceto para os anos de 2000 e 2004 que apresentaram um vale – fora da curva de tendência.

O declínio apresentado a partir de 2006 pode ter diversas justificativas, entre elas: (a) o início da fase de declínio ocorre pois se refere a tecnologias inovadoras e portanto ainda muito caras (HAUPT, 2007); (b) “perda” na recuperação de documentos com o fortalecimento da classificação B82 (nanotecnologia) uma vez que uma mesma invenção nanotecnologia pode ser utilizada em mais de uma área, além da têxtil, e nem sempre a classificação têxtil esta entre as recuperadas; e; (c) quebra dos tigres asiáticos - recessão econômica (CILO, 2009). Nota-se que para o tratamento de nanofibra a curva inicia-se em 2003, e tem seu pico em 2005 (Figura 2).

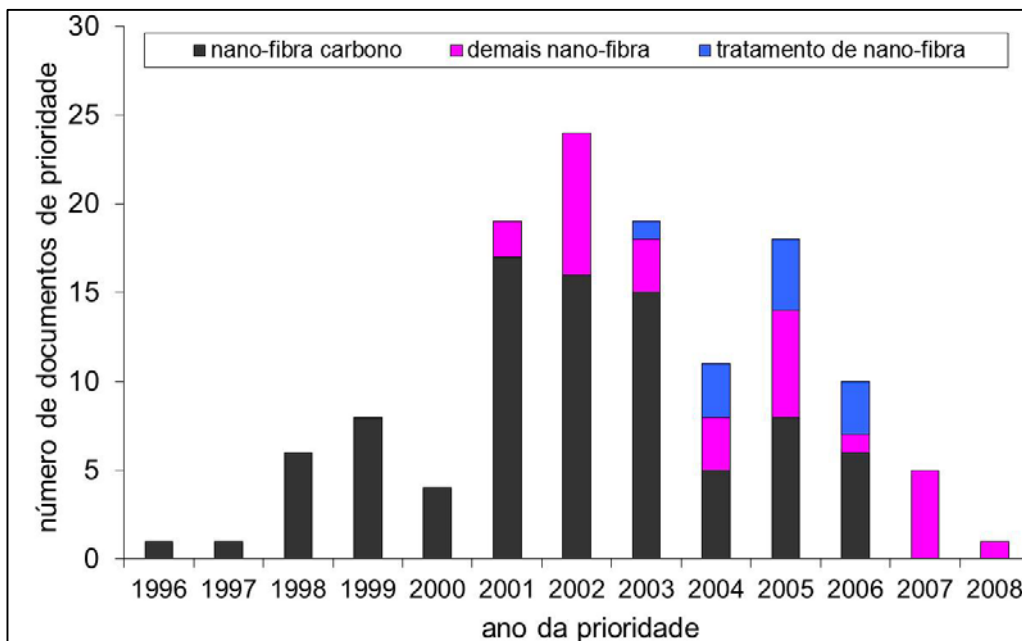


Figura 2: Evolução temporal dos documentos de prioridade relacionados à nanotecnologia no setor têxtil (1999- 2008). Fonte: Elaborado pelos autores a partir da base patentária Epodoc, 2012.

Na Figura 3 pode-se observar que os escritórios de depósito da prioridade dos documentos patentários mais importantes são: (a) dos Estados Unidos (USPTO), seguido por: (b) do Japão (JPO), (c) da Coreia do Sul (KIPI), e depois por: (d) da China (SIPO), e, (e) da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI); sendo o USPTO com quase 40 documentos de prioridade, os dois segundos com mais de 25 documentos de prioridade e os dois últimos com cerca de 10 documentos de prioridade, indicando que nos países abrangidos por estes escritórios o mercado para nanotecnologia no setor têxtil há um maior investimento na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e tecnologias suscetíveis a patenteabilidade. Nota-se que a nanofibra de carbono e demais nanofibras os principais países investidores são: (a) Estados Unidos, (b) Japão, e, (c) Coreia do Sul; já para o tratamento de nanofibra o mais importante é os Estados Unidos.

As Figuras 4 e 5 se referem aos depositantes dos documentos de prioridade relacionados à nanotecnologia no setor têxtil. Na Figura 4, observa-se uma distribuição pulverizada dos depositantes dos documentos de prioridade relacionados à nanotecnologia no setor têxtil. Com destaque para os depositantes “HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO.” e “TSINGHUA UNIVERSITY” com um total de 7 documentos de prioridade, sendo 3 depositados individualmente e 4 depositados em parceria desta empresa com esta universidade, ambas chinesas.

Os depositantes foram agrupados em: (a) empresa, (b) instituição acadêmica, e, (c) pessoa física. No primeiro grupo são agrupadas empresas, indústrias, sociedades anônimas, companhias limitadas, entre outros. No segundo grupo estão as universidades, faculdades, instituições de pesquisa, entre outros. E no terceiro grupo estão os inventores que depositam os documentos de prioridade.

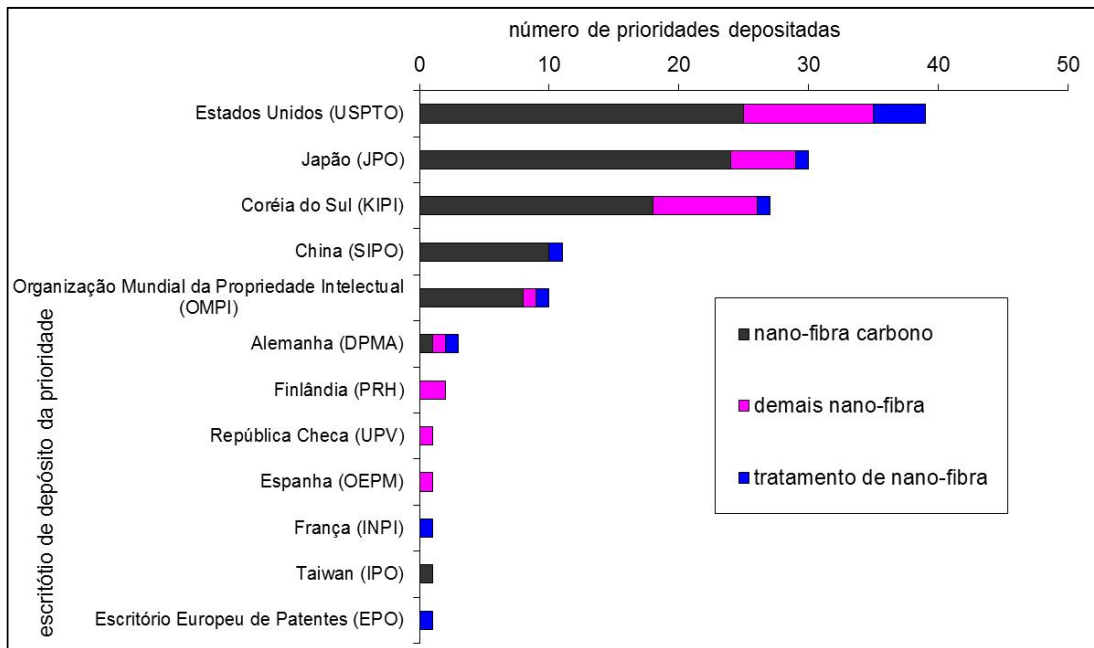


Figura 3: Escritórios de depósito da prioridade dos documentos patentários relacionados à nanotecnologia no setor têxtil (1999- 2008). Fonte: Elaborado pelos autores a partir da base patentária Epodoc, 2012.

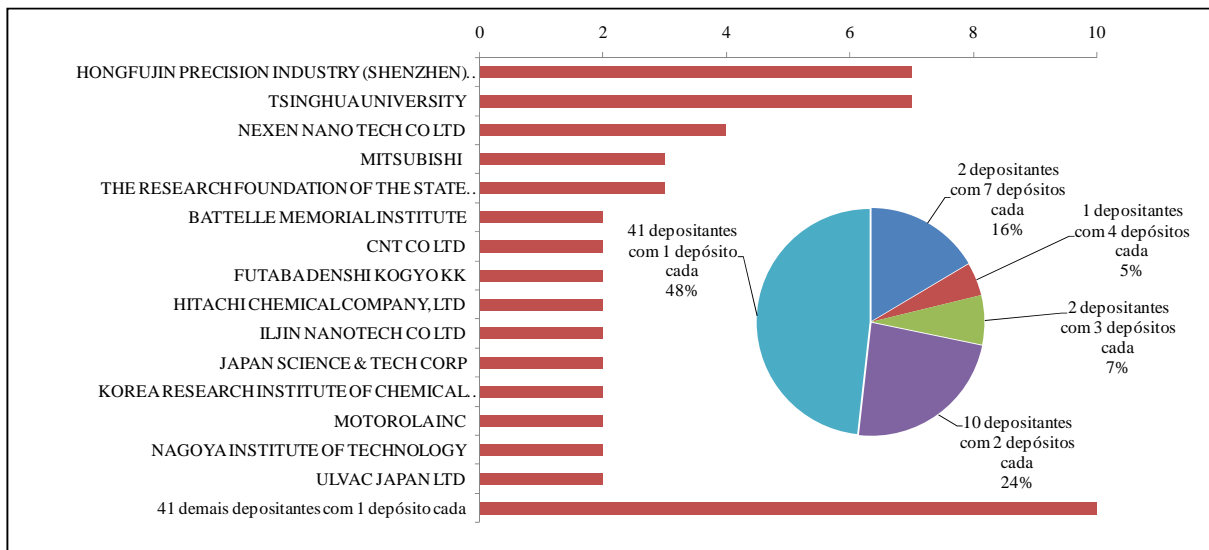


Figura 4: Depositante dos documentos de prioridade relacionados à nanotecnologia no setor têxtil (1999-2008). Elaborado pelos autores a partir da base patentária Epodoc. Fonte: Autoria própria, 2012.

Pode ser observado pela Figura 5, que metade dos depositantes é empresas, seguido pelas instituições que representam 39% e por último estão às pessoas físicas com 11%. Indicando que os principais investidores nas pesquisas são empresas, seguidos pelas instituições – que pesquisam independentemente, a pedido das empresas ou em parcerias com estas, e, que poucos são os inventores independentes.

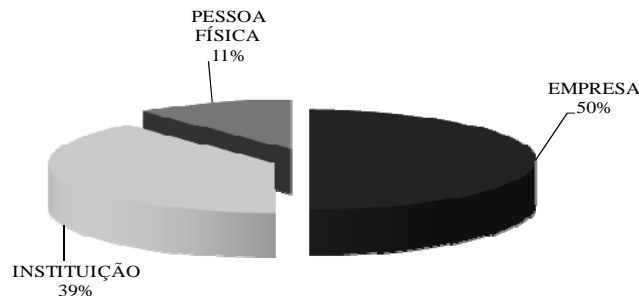


Figura 5: Tipo de depositante dos documentos de prioridade relacionados à nanotecnologia no setor têxtil (1999- 2008). Fonte: Autoria própria, 2012.

CONCLUSÃO

A aplicação da nanotecnologia no setor têxtil provê novas características a fibras, fios e tecidos, dando-lhes, assim, novas funcionalidades sem influenciar na textura e toque do tecido. Alguns exemplos destas aplicações são: (a) aplicação de óxido de titânio na manufatura de tecidos autolimpantes que manter os tecidos das roupas livres de infestações de bactérias, reduzindo a absorção de águas e óleos durante semanas; (b) o uso de nano-tubos de carbono em fibras de algodão a fim de se obter fios condutores de energia elétrica; e, (c) adicionar anti-albumina a solução de nano-tubos de carbono e impregnar fios de algodão obtendo, assim, um fio seletivo a albumina (encontrada no sangue) que transmite energia elétrica.

Com a elaboração deste trabalho, demonstrou-se o potencial de informação estratégica que as patentes podem oferecer no sentido de amparar um processo de gestão e monitoramento tecnológico para as tecnologias que envolvem nanotecnologia no setor têxtil, devido ao potencial e o conteúdo de informação estratégica contidas nesses documentos.

O mapeamento da evolução de tecnologias mostra a evolução histórica da produção de patentes de um dado tema/assunto ao longo dos anos, é possível concluir que o número dos documentos de prioridade sobre nanotecnologia no setor têxtil no período de 1999 a 2008 comportou-se como sendo uma curva-S, onde a fase da introdução, na qual o número de documentos depositados é pequeno e há um pequeno incremento, vai até 1997. A fase de crescimento vai de 1998 até o máximo em 2002, nesta fase o crescimento no número de documentos de prioridade é significativo. Exceto para os anos de 2000 e 2004 que apresentaram um pequeno vale fora da curva de tendência.

O declínio apresentado a partir de 2006 pode ter diversas justificativas, entre elas: (a) o início da fase da estagnação ou declínio ocorre pelo fato dos produtos inovadores serem ainda muito caro, a aceitação do cliente ainda ser baixa; e, a gama de possibilidades de aplicação de tecnologia ainda não estar; (b) “perda” de documentos com o fortalecimento da classificação B82 (nanotecnologia) uma vez que uma mesma invenção nanotecnologia pode ser utilizada em mais de uma área, além da têxtil; e; (c) recessão econômica inclusive com a quebra dos tigres.

Para a nanofibra de carbono também se observa uma curva-S com máximo entre 2001 e 2003, e fase de declínio a partir de 2004, também apresenta os pontos fora da curva de tendência nos anos de 2000 e 2004. Para as demais nano-fibras no número de documentos de prioridade são distribuídas entre 2001 e 2008, apresentando picos nos anos: 2002, 2005 e 2007. E, para o tratamento de nano-fibra, a curva-S inicia-se em 2003, tem pico em 2005 e declínio em 2006.

Com relação os escritórios onde os documentos de prioridade sobre nanotecnologia no setor têxtil, conclui-se que os mais importantes são: (a) dos Estados Unidos (USPTO), (b) do Japão (JPO), (c) da Coreia do Sul (KIPI), seguidos por: (d) da China (SIPO), e, (e) da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI); sendo o USPTO com quase 40 documentos de prioridade, os dois segundos com mais de 25 documentos de prioridade e os dois últimos com cerca de 10 documentos de prioridade, indicando que nos países abrangidos por estes escritórios o mercado para nanotecnologia no setor têxtil há um maior investimento na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e tecnologias suscetíveis a patenteabilidade.

Para o caso da nano-fibra de carbono os mercados de interesse são os mesmos acima, já para as demais nano-fibras os escritórios do Japão (JPO) e da Coreia do Sul (KIPI) trocam de posição, ficando o USPTO com 10 documentos de prioridade, o KIPI com 8 e o JPO com 5. Para o tratamento de nano-fibra o mais importante é: (a) dos Estados Unidos (USPTO), com 4.

Já com relação aos depositantes dos documentos de prioridade relacionados à nanotecnologia no setor têxtil observa-se uma distribuição pulverizada, com destaque para os depositantes “HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO.” e “TSINGHUA UNIVERSITY” com um total de 7 documentos de prioridade, sendo 3 depositados individualmente e 4 depositados em parceria desta empresa com esta universidade, ambas chinesas.

Levando-se em conta o tipo de depositante: (a) empresa, (b) instituição, e, (c) pessoa física, conclui-se que metade dos principais investidores é do tipo empresas, seguido pelo tipo instituições que representam 39% e por último estão às pessoas físicas com 11%.

A partir do acima exposto, pode ser concluído que a maioria dos documentos prioritários é sobre aplicações de nanotubos de carbono (CNT) aplicados ao setor têxtil e que os principais focos de invenção são os Estados Unidos, o Japão e Coreia do Sul. Quanto aos depositantes, conclui-se que os principais depositantes são empresas, seguidas por instituições, com destaque para as chinesas “HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO” e “TSINGHUA UNIVERSITY”.

PERSPECTIVAS

A nanotecnologia está sendo vista como a quarta revolução industrial, devido à ruptura tecnológica e de mudança profunda na configuração de procedimentos industriais que afetam a produtividade relativa das indústrias. Portanto, os países tendem a adotar este como uma questão de sobrevivência

e de preservação dos níveis de bem-estar, e, por isso, os níveis de investimentos financeiros nessa área, tanto em países desenvolvidos (como EUA, Alemanha e França), como em países em desenvolvimento (com destaque para a China, Índia e Coréia), são significativos e crescentes.

Estima-se o mercado de nanotecnologia em cerca de 1 trilhão de dólares nos próximos 10 a 15 anos, e, cabe ao Brasil aproximadamente 1% deste faturamento (ALMEIDA, 2005). Quanto à nanotecnologia no setor têxtil, as perspectivas são que os investimentos evoluam dos setores de insumos e tecidos para o setor de vestuário, sendo assim inseridos no mundo da moda (HOFFMANN, 2012).

As perspectivas da evolução nanotecnológica no setor têxtil no período de 1999 a 2008 indicam uma estabilidade para a tecnologia de nano-fibras de carbono e um maior foco nas demais nano-fibras e nos tratamentos de/com nano-fibras. Este resultado, coerente com o apresentado por Hoffmann (2012), em que a Universidade de Santa Catarina busca parcerias com empresas de vestuário apresentando seus laboratórios, principais produtos no mercado e tendências, e reforça o valor dos documentos patentários como uma excelente fonte de informação tecnológica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. R. O Brasil e a nanotecnologia: rumo à quarta revolução industrial; **Revista Espaço Acadêmico**, n. 52, set. 2005.

BUZZANGA, J. **Using technology intelligence for R&D**, 3 de set. de 2008. Disponível em: <http://www.industryweek.com/articles/using_technology_intelligence_for_rd_17162.aspx>. Acessado em: 02 jul. 2012.

CILO, H. **A receita da Ásia**, 16 de set. de 2009. Disponível em: <http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/517_A+RECEITA+DA+ASIA>. Acessado em: 02 jul. 2012.

EUFINGER, K. **Incorporation of Nanotechnology in Textile Applications**, 22 de set. de 2009. Disponível em: <<http://www.azonano.com/article.aspx?ArticleID=2402>>. Acessado em: 02 jul. 2012.

FREIRE, E. AI, F. S. Avaliação do impacto da nanotecnologia na indústria têxtil: Projeto final de curso apresentado à Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2010. Não publicado.

GUIMARÃES, R. M. C.; Jr. BRAGA, E.; BANJA, M.E. Estudo teórico da nanotecnologia aplicada à cadeia têxtil. Monografia (Curso de Engenharia Têxtil) - Faculdade SENAI-CETIQT. 2006.

HAUPT, R., KLOYER, M., LANGE, M. Patent indicators for the technology life cycle development, **Research Policy**, v.36, p. 387–398, 2007.

HOFFMANN, M. G. **Nanotecnologia abre novas portas para o vestuário**: Relatório de inteligência analítico, Santa Catarina: SEBRAE, janeiro 2012. Disponível em: <http://api.ning.com/files/eGv1Qq3zaht70ADvzZ2A*DsHnsxw8owVIL1h-Qcn2uSQIpNUCtctEY3F3rxi5ckPZESUNG9fB6JLkPVKyUVceZ7sjsBGsdj/ApostilaNanotecnologiaAbreNovasPortasParaoVesturio.pdf>. Acessado em: 00. 00. 00.

INPI. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br>>. Acessado em 2 jul. 2012.

MENDES, C. D. S., RODRIGUES, R. C., LUNA, L. C. **Nanotêxteis**: análise dos pedidos de patente no Brasil para estudo da P&D e inovação. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/images/stories/Nanotexteis_Jun_2012.pdf>. Acessado em: 02 jul. 2012.

NANO W. Nanotechnology textiles, 16 dez. 2010. Disponível em: <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=19451.php>> Acessado em: 02 jul. 2012.

OCDE. **Manual estatística de patentes de la OCDE**. París: OCDE, 2009, 177p.

SIEGFRIED, B. **Nanotextiles: functions, nanoparticles and commercial applications**. 2007. 44f. Dissertação (Mestrado) – Têxtil, projeto TVS Textilverband Schweiz e Empa, St. Gallen, SW, 2007.

NANOTECNOLOGIA. 10 fev. 2009. Disponível em: <<http://nanotecnologiananotecnologia.blogspot.com/>> Acessado em: 02 jul. 2012.

WIPO. Disponível em: <<http://www.wipo.int>>. Acessado em: 02 jul. 2012.