

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E**  
**SOCIEDADE**

**LUCAS SALOMÃO PERES**

**ELABORAÇÃO DE INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS A PARTIR DE**  
**PATENTES DE NANOTECNOLOGIA**

**SÃO CARLOS**  
**2012**

**LUCAS SALOMÃO PERES**

**ELABORAÇÃO DE INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS A PARTIR DE  
PATENTES DE NANOTECNOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Área de concentração: Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Gestão Tecnológica e Sociedade Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria

Co-orientador: Prof. Dr. José Ângelo Rodrigues Gregolin

**SÃO CARLOS**

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

P437ei

Peres, Lucas Salomão.

Elaboração de indicadores bibliométricos a partir de patentes de nanotecnologia / Lucas Salomão Peres -- São Carlos : UFSCar, 2012.

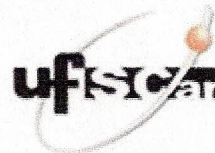
129 f.

Acompanha Anexo B em CD-ROM

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Desenvolvimento social - ciência, tecnologia e sociedade. 2. Patentes. 3. Indicadores de ciência e tecnologia. 4. Nanotecnologia. 5. Prospecção tecnológica. I. Título.

CDD: 303.483 (20<sup>a</sup>)



**BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE  
LUCAS SALOMÃO PERES**

Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria  
Orientador e Presidente  
UFSCar

Prof. Dr. Roberto de Camargo Penteado Filho  
Membro externo  
EMBRAPA

Prof. Dr. Roniberto Morato do Amaral  
Membro interno  
UFSCar

Submetida a defesa pública em sessão realizada em: 27/02/2012.  
Homologada na 55ª reunião da CPG do PPGCTS, realizada em  
16/03/2012.

Profa. Dra. Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi  
Coordenadora do PPGCTS

Fomento:

Dedico minha dissertação aos meus pais que me trouxeram ao mundo, ajudaram a moldar meu caráter e me ensinaram a não ficar satisfeito com o momento, mas me ensinaram a buscar sempre algo mais. Dedico a minha irmã por ter ajudado na minha criação.

Dedico a Karina por me apoiar e ajudar a continuar mesmo nos momentos mais difíceis. Ela sempre estava lá para me mostrar o caminho correto a seguir.

## **Agradecimentos**

Agradeço a meu orientador Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria por me dar a possibilidade de realizar o mestrado.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. José Ângelo Gregolin por seus ensinamentos sobre planejamento.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação com os quais muito aprendi.

Ao Paulo e os demais funcionários do PPGCTS que sempre me atenderam com prontidão quando precisei de informações e na resolução de dúvidas.

Aos meus colegas de mestrado por terem ajudado na minha evolução.

Aos colegas do NIT – Materiais pela amizade e cooperação.

Aos Professores Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Wanda Aparecida Machado Hoffmann e Prof. Dr. Roniberto Morato do Amaral pelas considerações realizadas no exame de qualificação.

Aos membros da banca do meu exame de defesa por terem aceitado meu convite.

## RESUMO

A necessidade de atribuir valores aos bens de consumo e a globalização criaram um novo formato na economia. Esses fenômenos aumentaram os investimentos em tecnologia até a crise de 1970 que gerou redução no crescimento econômico e, por consequência, redução nos financiamentos de pesquisa. Esse contexto impulsionou a criação de recursos que pudessem mensurar as áreas que careciam de desenvolvimento. Uma das soluções encontradas foi a criação de indicadores científicos e tecnológicos. A nanotecnologia considerada uma das principais tecnologias do século, vem sendo conceituada dessa forma caracterizando-se como importante aplicação em áreas multidisciplinares. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo apontar e analisar informações sobre inovações tecnológicas em nanotecnologia com base em indicadores desenvolvidos a partir do texto integral de patentes. Para alcançar os objetivos propostos utilizou-se técnica de mineração de dados para gerar conhecimento com base em informações de patentes norte-americanas. Os resultados obtidos até o presente momento mostraram que as patentes norte-americanas cresceram 80,85% nos últimos cinco anos, a principal aplicação de patentes é referente a dispositivos semicondutores correspondendo a 24,4% de todas as aplicações, os países asiáticos se destacam pelo grande número de aplicações em dispositivos semi-condutores e pela fabricação e trato de nano estruturas e dentre as patentes depositadas nos EUA, o Brasil é o 23º país que mais solicita embora ainda esteja muito distante dos outros países analisados na presente pesquisa. Quanto aos critérios para extração de informação da estrutura textual de reivindicações de patentes criaram-se estruturas menores que pudessem apresentar significados próprios e permitir a compreensão lógica e léxica. Com base em outro filtro extraiu-se o conteúdo textual da reivindicação das patentes de prioridade brasileira.

**Palavras-chave:** Patentes. Indicadores. Nanotecnologia. Prospecção tecnológica.

## ABSTRACT

The need to assign values to consumer and globalization have created a new format in the economy. These phenomena have increased investments in technology until the crisis of 1970 that generated a reduction in economic growth and consequently reduction in research funding. This context created resources that could gauge the areas that lacked development. One of the solutions found was the creation of scientific and technological indicators. Nanotechnology is considered one of the key technologies of the century, has been conceptualized this way featuring how important application in multidisciplinary areas. The present study aims to indicate and analyze information on technological innovations in nanotechnology based on indicators developed from the full text of patents. To achieve the proposed objectives used data mining technique to generate knowledge based on information from U.S. patents. The results obtained so far have shown that North American patents grew 80.85% over the past five years, the main patent application is for semiconductor devices corresponding to 24.4% of all applications, Asian countries are distinguished by the large number of applications in semiconductor devices and fabrication and tract of nanostructures and among the patents deposited in the U.S. Brazil is the state that is 23<sup>o</sup> position in the ranking although it is still very distant from other countries examined in this research. For criteria of information extraction from textual structure of patent claims were created smaller structures than they could submit their own meanings and enable understanding lexical and logical. Using another filter extract the claims textual contain from Brazilians priority patents .

**Keywords:** Patents. Indicators. Nanotechnology. Technological forecasting.



## Lista de Quadros

<b>Quadro 1</b> - Tipologia para definição e classificação proposta por McGrath (1989).....	9
<b>Quadro 2</b> - Tendências sobre os materiais em N&N.....	36
<b>Quadro 3</b> – Gerações de produtos de nanotecnologia entre 2000 e 2014 e seus atributos .....	38
<b>Quadro 4</b> – Principais áreas de desenvolvimento e aplicação da nanotecnologia .....	39
<b>Quadro 5</b> - Setores mais impactados pelas aplicações da nanotecnologia no Brasil ....	41
<b>Quadro 6</b> - Nanotecnologias de maior impacto no Brasil, por ordem de importância..	42
<b>Quadro 7</b> - Condicionantes do futuro das aplicações de nanotecnologia no Brasil .....	43
<b>Quadro 8</b> - Cronologia da nanotecnologia .....	46
<b>Quadro 9</b> - As etapas do KDD e suas funções.....	61

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> - Diagrama da inter-relação entre os quatro subcampos da Ciência da Informação.....	8
<b>Figura 2</b> - Escala de tamanho dos seres vivos e de nanotecnologia.....	32
<b>Figura 3</b> - Gráfico ilustrativo do número de pesquisadores em cada área da nanotecnologia.....	57
<b>Figura 4</b> - Visão geral dos procedimentos metodológicos do estudo com base no KDD.....	67
<b>Figura 5</b> - Exemplo do <i>output</i> fornecido por busca na <i>Derwent</i> .....	71
<b>Figura 6</b> - Sequência ordenada de busca mostrando as diferenças no processo de agregação de dados.....	75
<b>Figura 7</b> - Estrutura de programação para <i>iMacro Para Firefox</i> .....	76
<b>Figura 8</b> - Representação esquemática da expressão de busca para patentes norte-americanas.....	77
<b>Figura 9</b> - Patentes de nanotecnologia solicitadas por ano nos EUA.....	80
<b>Figura 10</b> - As dez organizações prioritárias que pediram patentes nos EUA.....	81
<b>Figura 11</b> - Os vinte principais IPCs das patentes norte-americanas.....	83
<b>Figura 12</b> - Correlação entre os IPCs de solicitação de pedidos de patentes versus países solicitantes.....	84
<b>Figura 13</b> - IPCs de patentes solicitadas nos EUA.....	85
<b>Figura 14</b> - IPCs de patentes com prioridade brasileira solicitadas nos EUA.....	86
<b>Figura 15</b> - Correlação dos IPCs versus número de solicitações de patentes no Brasil.....	87
<b>Figura 16</b> - Correlação entre o número de solicitações de patentes versus países solicitantes.....	88
<b>Figura 17</b> - Relação entre o número de citações e o número de reivindicação das patentes.....	91

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> – Artigos sobre N&N publicados no JC, por benefícios potenciais resultantes da pesquisa em N&N.....	59
<b>Tabela 2</b> - Artigos sobre N&N publicados no JC por implicações do desenvolvimento da nanotecnologia.....	62
<b>Tabela 3</b> - Representações textuais que geram <i>clusters</i> de significados .....	88
<b>Tabela 4</b> - Escala dimensional encontrada nas patentes de nanotecnologia de prioridade brasileira .....	92
<b>Tabela 5</b> - O campo "o que?" apresenta os compostos e processos estabelecidos na patente.....	94
<b>Tabela 6</b> - Características físicas das estruturas e materiais .....	101
<b>Tabela 7</b> - Grupos de elementos descritos nas patentes.....	104
<b>Tabela 8</b> - Campo “quais” - estruturas e métodos encontrados nas patentes.....	107
<b>Tabela 9</b> - Processos, fórmulas e materiais das patentes .....	108
<b>Tabela 10</b> - Resumo do método da patente.....	113

## Lista de abreviaturas e siglas

ABDI - Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial

C - Certificado de Adição de Invenção

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior

CIP - Classificação Internacional de Patentes

CE - Comissão Européia

C&T – Ciência e Tecnologia

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

C,T&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

C,T&S - Ciência, Tecnologia e Sociedade

DTI - *Department of Trade and Industry*

EPO - *European Patent Office*

FAPESP - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo

Finep – Financiadora de Estudos e Projetos

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

IBBD - Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação

IBICT - Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial

IPC – *International Patent Classification*

JC - Jornal da Ciência

KDD - *Knowledge discovery in databases*

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MDIC - Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio

MEMs - Sistemas microeletromecânicos

MU – Modelo de Utilidade

N&N – Nanociências e Nanotecnologias

NEMs - Sistemas nanoeletromecânicos

NNI - *National Nanotechnology Initiative*

NSF - *National Science Foundation*

OCDE - Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

OMPI - Organização Mundial de Propriedade Intelectual

PDN&N - Programa de Desenvolvimento da Nanociência e Nanotecnologia

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PI – Patente de Invenção

PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica

SECAV/MT – Secretária de Acompanhamento e Avaliação do Ministério da Ciência e Tecnologia

UPSTO - *United States Patent and Trademark Office*

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
2.1	Indicadores de Ciência e Tecnologia.....	4
2.1.1	Cienciometria, bibliometria, informetria.....	7
2.1.2	Os principais indicadores bibliométricos e informétricos.....	14
2.2	Patentes – aspectos conceituais.....	17
2.3	Patentes como fonte de informação.....	21
2.3.1	A estrutura e classificação das patentes norte-americanas.....	25
2.3.1.1	Título.....	27
2.3.1.2	Resumo.....	28
2.3.1.3	Sumário da Intenção.....	28
2.3.1.4	Referência aos desenhos.....	29
2.3.1.5	Citações.....	29
2.3.1.6	Reivindicações.....	29
2.4	Nanotecnologia e Nanomateriais.....	31
2.4.1	O conceito de nanotecnologia e suas aplicações.....	31
2.4.2	Histórico da nanotecnologia e dos nanomateriais.....	45
2.4.3	O desenvolvimento da política brasileira de N&N.....	48
2.4.4	O mercado de nanotecnologia no Brasil e no mundo.....	54
2.4.5	Riscos e oportunidades da nanotecnologia a sociedade.....	57
3	OBJETIVOS.....	3
3.1	Objetivo Geral.....	3
3.2	Objetivos Específicos.....	3
4	METODOLOGIA.....	64
4.1	Materiais.....	68

4.1.1	Bases de dados .....	68
4.1.1.1	<i>Derwent Innovations Index</i> .....	69
4.1.1.2	<i>Espacenet</i> .....	71
4.1.2	<i>Softwares</i> .....	73
4.1.2.1	<i>VantagePoint</i> .....	73
4.1.2.2	<i>iMacro Para Firefox</i> .....	73
4.1.2.3	<i>Textanz®</i> .....	73
4.2	Procedimentos .....	74
4.2.1	Mineração de dados.....	74
4.2.2	Uso de ferramentas bibliométricas para separar resumos de patentes .....	78
4.2.3	Análise de textos completos de reivindicações de patentes .....	78
5	Resultados e Discussão .....	80
5.1	Resultados obtidos na base de dados <i>Derwent Innovations Index</i> .....	80
5.1.1	Indicadores de dados bibliométricos .....	80
5.2	Resultados da análise textual das reivindicações completas das patentes.....	88
ANEXOS .....		127

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a competitividade das nações está intimamente relacionada ao progresso científico e tecnológico. Influenciados por tal paradigma, praticamente todos os países buscaram transformar-se em sociedades que se baseiam no conhecimento, buscando a participação na nova configuração mundial e o alcance dos objetivos voltados ao desenvolvimento da nação (VELHO, 2008).

Embora a maioria dos países tenha como uma de suas perspectivas transformar-se em uma sociedade baseada no conhecimento sabe-se que esse fenômeno se processa de maneira diferenciada para cada país em função dos diversos níveis de desenvolvimento sócio-econômico em que eles se encontram, além de suas competências e capacidades para usar e produzir o conhecimento (VELHO, 2008).

Mesmo considerando-se as peculiaridades de cada nação, existe concordância entre os países quanto ao fato de que o sistema científico possui importância crescente quando se fala em conhecimento, esperando-se que ele possa gerar como produtos a produção - desenvolvimento e oferta de novos conhecimentos -, a transmissão - treinamento de recursos humanos qualificados - e a transferência do conhecimento - disseminação de conhecimento e informação relevante para a solução de problemas (VELHO, 2008).

Dessa forma, é fundamental que se avalie o desempenho do sistema científico de cada país com o intuito de monitorar em que medida uma nação está se aproximando da meta de se tornar uma sociedade embasada no conhecimento, além de possibilitar o planejamento de ações e políticas públicas que possam auxiliar no alcance de tais metas (VELHO, 2008).

Porém, ainda existem poucos procedimentos confiáveis para a avaliação dos sistemas de desenvolvimento científico e tecnológico. Neste cenário, os indicadores tecnológicos podem se constituir como importante recurso para mensurar as inovações e trazer o conhecimento a tona.

No presente estudo, procurou-se abordar a questão dos indicadores científicos (bibliométricos e informétricos) sob a ótica do desenvolvimento científico e tecnológico focando-se nas patentes como importante fonte para se identificar os avanços em Ciência e Tecnologia (C&T).

Dado a importância atual da nanotecnologia no cenário nacional e internacional, optou-se por explorar patentes que tratavam de tal tema, pois segundo a Associação



Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) este é certamente um dos tópicos mais discutidos na comunidade de pesquisa no mundo todo e mesmo fora dela, o que faz com que os avanços neste campo venham catalisando a transformação de número altamente significativo das principais empresas e anunciando impactos sociais e econômicos de grande amplitude (ABDI, 20011).

A nanotecnologia está presente em vários produtos do cotidiano como protetores solares, calçados esportivos, telefones celulares, tecidos, cosméticos, automóveis e medicamentos, entre outros. Também é muito ativa em vários setores, tais como: energia, agropecuária, tratamento de água, cerâmica e revestimentos, materiais compostos, plásticos e polímeros, cosméticos, aeroespacial, naval e automotivo, siderurgia, odontológico, têxtil, cimento e concreto, microeletrônica, diagnóstico e prevenção de doenças e sistemas para direcionamento de medicamentos (ABDI, 2010).

Buscando acompanhar os progressos da nanotecnologia no contexto internacional, o Brasil, entre final de 2000 e 2004, desenvolveu ações-chave que galvanizaram uma política ativa para o setor e culminaram com a incorporação do Programa de Desenvolvimento das Nanotecnologias e Nanociências (PDN&N) no Plano Plurianual 2004-2007 do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Pouco depois, em 2005, uma iniciativa mais abrangente - o Programa Nacional de Nanotecnologia - foi lançada. Finalmente, em 2007, reafirma-se o caráter estratégico da nanotecnologia no Plano de Ação 2007-2010 do MCT (INVERNIZZI, 2008).

De modo a abarcar todos os temas acima, o trabalho foi organizado em seis capítulos. No presente capítulo (Capítulo 1) referente a Introdução do trabalho, procurou-se abordar de modo geral os tópicos que fazem parte do escopo da dissertação bem como sua importância no cenário científico e tecnológico mundial.

O Capítulo 2 aborda de maneira mais detalhada os conceitos, a classificação, as aplicações e funções dos indicadores científicos e tecnológicos e das patentes incluindo as bases de dados utilizadas na presente pesquisa, concluindo-se com as nanotecnologias e nanomateriais e seus impactos socioeconômicos.

Já o Capítulo 3 engloba os objetivos e o 4 a Metodologia empregada para atingí-los. No Capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos, por meio do levantamento feito nas bases de dados, bem como a discussão dos mesmos a luz da literatura da área. Por fim, no Capítulo 6 apontam-se as conclusões.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo apontar e analisar informações sobre inovações tecnológicas focado em nanotecnologia com base em indicadores desenvolvidos a partir de patentes.

### 2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos têm-se:

- Elaborar indicadores qualitativos e quantitativos a partir de informações disponíveis nas bases de patentes.
- Analisar informações disponíveis nos resumos de patentes da base de dados *Derwent* por meio de indicadores quantitativos.
- Classificar as informações de patentes da base de dados *Espacenet* por meio de indicadores qualitativos e quantitativos.
- Desenvolver metodologias simplificadas para extração de informações das bases de dados.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Indicadores de Ciência e Tecnologia

O aumento crescente da necessidade de atribuir valor aos bens de consumo e a globalização criaram um novo formato na economia. Neste particular, Brisolla (1998, p. 221) registrou que:

A globalização dos mercados e a crescente importância do conhecimento na composição do valor da produção de bens e serviços são fenômenos recentes que vêm tornando a avaliação uma prioridade na política científica e tecnológica.

Embora tais fenômenos tenham trazido aumento dos investimentos em tecnologia, a crise de 1970 interrompeu o crescimento econômico sustentado do pós-guerra em muitos países, acarretando na redução dos recursos públicos para financiamento de pesquisa associada a elevação do custo da mesma, fatores que criaram a necessidade de introduzir critérios mais rigorosos de avaliação da pesquisa pública e de sua legitimação junto à sociedade que a mantém (BRISOLLA, 1998).

Ainda em relação a crise dos anos 70, gerada pelo capitalismo, constata-se que ela suscitou a idéia de que os investimentos em ciência geravam poucos rendimentos desencadeando na auferição “da eficiência do sistema com a clara finalidade de aumentar sua produtividade e, principalmente, o impacto sobre o setor econômico” (BRISOLLA, 1998, p. 221).

Perante esse contexto, buscaram-se novos métodos para avaliar a C&T, a fim de poder aplicá-los no aumento da produtividade e qualidade do produto final o que culminou com a incorporação dos indicadores (BRISOLLA, 1998) que podem ser definidos como:

Dados estatísticos usados para avaliar as potencialidades da base científica e tecnológica dos países, monitorar as oportunidades em diferentes áreas e identificar atividades e projetos mais promissores para o futuro, de modo a auxiliar as decisões estratégicas dos gestores da política científica e tecnológica e

também para que a comunidade científica conheça o sistema no qual está inserida (SANTOS; KOBASHI, p. 1, 2005).

Segundo Velho (1990) os indicadores de C&T são medidas quantitativas cuja função é a de representar conceitos que parecem intangíveis dentro do universo do fazer da ciência e da tecnologia representando aspectos de uma realidade multifacetada.

Januzzi (2002) aponta que se olhando para um indicador em C&T de maneira análoga a um indicador social e econômico, o mesmo se configura como uma medida quantitativa usada para substituir, quantificar ou operacionalizar dimensões relacionadas à avaliação do processo e grau de desenvolvimento científico e tecnológico.

Tal como se passou com o desenvolvimento do sistema de produção de estatísticas econômicas no país na década de 1970 e de indicadores sociais no decênio seguinte, é ao longo dos anos 90 que se presencia a estruturação de um sistema integrado, articulado e mais amplo de estatísticas e indicadores em Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), sob coordenação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e beneficiado por iniciativas de diversas agências de fomento à pesquisa (MUGNAINI; JANUZZI, QUONIAM, 2004).

Em 1996, criou-se, no âmbito do MCT, a Comissão de Constituição do Sistema de Indicadores em C&T, formada por representantes do MCT, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e ainda de diversos especialistas da área. Definiu-se um grupo de indicadores a serem desenvolvidos e agregados ao Sistema de Indicadores de Ciência e Tecnologia (GONSALVES; BARROS, 1999).

Segundo Gonsalves e Barros (1999), no período que antecedia tais ações o número de indicadores publicados no Brasil era considerado pequeno e, portanto, enfatizou-se não só a necessidade de ampliação quantitativa, mas também se buscou garantir a qualidade e a confiabilidade dos dados.

Visando a alcançar melhor nível de comparabilidade internacional, o MCT tomou como referência básica para a definição de metas, o padrão estabelecido pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), conforme apresentado na publicação *Main Science and Technology Indicators* cuja última versão foi apresentada no ano de 2011 (OCDE, 2011).

De acordo com o OCDE (2011), o *Main Science and Technology Indicators* refere-se a uma publicação semestral composta por um conjunto de indicadores que

refletem o nível e a estrutura dos esforços desenvolvidos pelos países membros da OCDE e sete economias não-membros (Argentina, China, Romênia, Federação Russa, Singapura, África do Sul, Taipei Chinês) no campo da C&T. Estes dados incluem os resultados finais ou provisórios, bem como as previsões estabelecidas pelas autoridades governamentais. Os indicadores cobrem os recursos destinados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), as famílias de patentes, balança tecnológica de pagamentos e comércio internacional de P&D de indústrias intensivas. Também são apresentadas as séries econômicas subjacentes utilizadas para calcular esses indicadores por ano de referência e nos últimos seis anos para os quais existem dados disponíveis.

A Secretaria de Acompanhamento e Avaliação do MCT (SECAV/MCT), assumiu a responsabilidade de implementar e promover projetos e atividades que permitissem o desenvolvimento e a incorporação desses novos indicadores ao Sistema (GONSALVES; BARROS, 1999).

Mugnaini, Jannuzzi e Quoniam (2004) apontam que outros esforços voltados a discussão sobre os indicadores tem sido vistos no cenário nacional como as quatro Conferências Nacionais de CT&I, realizadas em 1985, 2001, 2005 e 2010, pela estruturação de uma série de informações e indicadores em CT&I dentro do sítio do MCT, pela publicação dos relatórios “Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Estado de São Paulo” pela Fapesp em 2001, 2004 e 2010 ou ainda pela realização da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>1</sup>.

Assim, a construção de indicadores passou a ser incentivada pela comunidade científica em geral e gestores de C&T como meio para se obter compreensão mais acurada da dinâmica da ciência, sobretudo, para subsidiar o planejamento de políticas científicas e avaliar seus resultados. Revisões de políticas científicas pareceriam

---

<sup>1</sup> A PINTEC tem por objetivo a construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da indústria, também regionais, das atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras, comparáveis com as informações de outros países. O foco da pesquisa é sobre os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, sobre as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação. Os resultados agregados da pesquisa permitirão: às empresas avaliar o seu desempenho em relação às médias setoriais; às entidades de classe analisar a conduta tecnológica dos setores; e aos governos desenvolver e avaliar políticas nacionais e regionais (fonte: <http://www.pintec.ibge.gov.br/>).

inconcebíveis, hoje, sem recorrer aos indicadores existentes. Se, por muito tempo o foco das avaliações permaneceu orientado para medir os insumos, crescentemente o interesse está se voltando para os indicadores de resultados (SANTOS; KOBASHI, 2005).

Dessa forma, com o surgimento de um novo contexto permeado por desafios sócio-econômicos, os indicadores de produção científica vieram no intuito de mostrar claramente as tendências do setor de C&T e as conseqüências das políticas implantadas (SANTOS, 2003).

Para Brisolla (1998), embora haja muita discussão sobre a capacidade dos indicadores em mensurar as relações de C&T, refletindo com algum nível de segurança a realidade que se supõe que eles representam os indicadores ainda são tidos como a principal ferramenta na tomada de decisão em políticas públicas.

Nesse cenário, o papel dos pesquisadores voltou a destacar-se, não só pela sua capacidade de equacionar problemas científicos e desenvolver soluções, mas também a de propor e validar tais indicadores, definindo seus alcances e limitações (SANTOS, 2003).

Os indicadores de produção científica têm contribuído de forma definitiva para a análise do desempenho e melhoria da eficiência dos sistemas nacionais de C,T&I. A construção e o uso desses indicadores são objetos de estudo de várias áreas do conhecimento, sendo usados tanto para o planejamento e execução de políticas para o setor como também para que a comunidade científica conheça melhor o sistema no qual está inserida (LANDI; GUSMÃO, 2005).

### 3.1.1 Cientometria<sup>2</sup>, bibliometria, informetria

Os estudos métricos surgiram como mecanismos de mensuração e avaliação dos fluxos da informação e das estruturas do conhecimento em seus diversos domínios, possibilitando a utilização dos resultados para sustentar previsões e tomadas de decisão (SANTIN, 2011).

A análise e criação de alguns parâmetros possibilitam a averiguação da situação científica de um país e ainda, como os investimentos em pesquisa básica tem aumentado

---

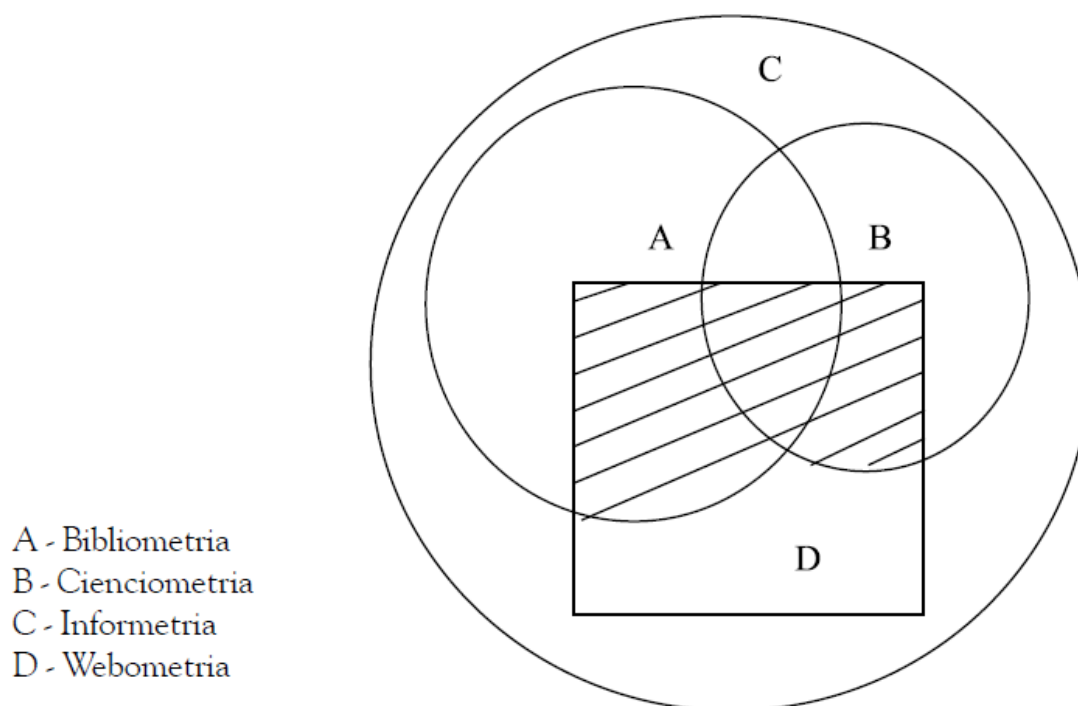
<sup>2</sup> São encontrados na literatura os dois termos: cienciométrica ou cientometria. No presente estudo para efeito de padronização será usado cientometria.

por parte de governos e setores industriais, tentativas para se mensurarem os resultados se tornam importantes (SANFELICE, 2007).

Para tanto, torna-se fundamental o uso de técnicas específicas de avaliação que podem ser quantitativas ou qualitativas, ou mesmo uma combinação entre ambas. As técnicas quantitativas de avaliação podem ser subdivididas em bibliometria, cientometria, informetria e, mais recentemente, a chamada *webometria*. Todas têm funções semelhantes, mas, ao mesmo tempo, cada uma delas propõe medir a difusão do conhecimento científico e o fluxo da informação sob enfoques diversos (VANTI, 2002). Na Figura 1 é possível visualizar melhor a inter-relação entre estes subcampos.

**Figura 1** - Diagrama da inter-relação entre os quatro subcampos da Ciência da Informação

---



Fonte: Vanti (2002)

O diagrama apresentado na Figura 1, desenvolvido por Vanti (2002), mostra que a informetria é mais ampla e compreende a bibliometria e a cientometria. Seguindo este raciocínio, a *webometria* também aparece na figura, representada como um subcampo dentro da informetria, já que nasceu e é parte integrante desta. Por sua vez, a informetria abarca os outros três conceitos dentro dela. A representação gráfica reflete, também, a

sobreposição que em algum momento se dá entre a bibliometria, a cientometria e a *webometria*, dado que esta última aplica técnicas bibliométricas e cientométricas para medir a informação disponível na *web* (VANTI, 2002).

De acordo com Vanti (2002), ainda existe muita dificuldade em estabelecer onde termina um subcampo e onde começa o outro. A análise estatística da informação bibliográfica e a elaboração de modelos de mensuração da informação não são esforços recentes, mas práticas consolidadas na Ciência da Informação. Embora as primeiras iniciativas tenham surgido no século XIX, é em meados do século XX que os estudos métricos da informação ganham força e legitimidade (SANTOS; KOBASHI, 2009).

De acordo com a caracterização proposta por McGrath em 1989, a bibliometria, a cientometria, a informetria, e mais recentemente a *webometria*, são subdisciplinas que se assemelham por serem métodos quantitativos, mas se diferenciam quanto ao objeto de estudo, as variáveis, aos métodos específicos e aos objetivos (MACIAS-CHAPULA, 1998). O Quadro 1 traz uma síntese dessa classificação.

**Quadro 1 - Tipologia para definição e classificação proposta por McGrath (1989)**

Tipologia	Bibliometria	Cientometria	Informetria	<i>Webometria</i> <sup>3</sup>
<b>Objetos de estudo</b>	Livros, documentos, revistas, artigos.	Disciplinas, assuntos, áreas, campos.	Palavras, documentos, bases de dados, comunicações informais (inclusive em âmbitos não científicos), home pages na WWW.	Sítos na WWW (URL, tipo, título, domínio, tamanho e <i>links</i> ), motores de busca
<b>Variáveis</b>	Número de empréstimos (circulação) e de citações, frequência de extensão de frases, dentre outros.	Fatores que diferenciam as subdisciplinas. Revistas, autores, documentos. Como os cientistas se comunicam.	Difere da cientometria no propósito das variáveis, por exemplo, medir a recuperação, a relevância, a revocação.	Nº de páginas por sítio, nº de <i>links</i> por sítio, nº de <i>links</i> que remetem a um mesmo sítio, nº de sítios recuperados.

<sup>3</sup> No presente estudo, o conceito de *webometria* será apenas apresentado sem a discussão teórica necessária para sua compreensão mais aprofundada uma vez que o escopo da pesquisa se baseia nos métodos cientométricos, bibliométricos e informétricos os quais se procurou apresentar de maneira mais densa.



<b>Métodos</b>	Ranking, frequência, distribuição.	Análise de conjunto e de correspondência.	Modelo vetor-espço, modelos booleanos de recuperação, modelos probabilísticos; linguagem de processamento, abordagens baseadas no conhecimento, tesouros.	Fator de impacto da Web (FIW), densidade dos <i>links</i> , “situações”, estratégias de busca.
<b>Objetivos</b>	Alocar recursos: tempo, dinheiro.	Identificar domínios de interesse. Onde os assuntos estão concentrados. Compreender como e quanto os cientistas se comunicam.	Melhorar a eficiência da recuperação da informação, identificar estruturas e relações dentro dos diversos sistemas de informação	Avaliar o sucesso de determinados sítios, detectar a presença de países, instituições e pesquisadores na rede e melhorar a eficiência dos motores de busca na recuperação das informações.

Fonte: Macias-Chapula (1998)

A cienciometria ou cientometria, termo popularizado pelo periódico húngaro de mesmo nome, fundado em 1977 por Braun, foi chamada por Price em 1963 de “ciência das ciências” por:

estudar a evolução, a quantificação do esforço, o comportamento e o impacto social das ciências, abrangendo o sistema de pesquisa como um todo, representado por indicadores de *input* e indicadores de *output*, a fim de buscar associações de causas e efeitos dentro do sistema (MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAM, 2004, p. 122).

Sob outra perspectiva a cientometria pode ser compreendida como um método específico para o estudo do sistema de C,T&I ocupando-se do desenvolvimento de

metodologias para a construção e a análise de indicadores, com base em abordagem interdisciplinar, envolvendo a bibliometria, a economia, a administração, entre outras (LANDI; GUSMÃO, 2005).

Dessa forma, a cientometria dá origem ao que se conhece hoje como estudos sociais da ciência entendido como um campo de caráter claramente interdisciplinar que se nutre de recursos técnicos e conceituais de áreas diversas, dentre as quais se encontra a bibliometria (BORDONS; ZULUETA, 1999).

De acordo com Tague-Sutcliffe (1992) a bibliometria pode ser definida como a área responsável pelo estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada.

Segundo Araújo (2006) a bibliometria desenvolve-se inicialmente a partir da elaboração de leis empíricas sobre o comportamento da literatura, sendo que, entre os principais marcos de seu desenvolvimento estão o método de medição da produtividade de cientistas de Lotka criado em 1926, a lei de dispersão do conhecimento científico de Bradford de 1934 e o modelo de distribuição e frequência de palavras em um texto de Zipf de 1949.

Os primeiros estudos bibliométricos remetem aos princípios do século XX. A bibliometria teve seu primeiro uso registrado em 1923 por Edward Wyndham Hulme que cunhou o termo “bibliografia estatística” (GUEDES; BORSCHIVER, 2005; SANTIN, 2011). Porém, o termo bibliometria e suas primeiras definições consistentes foram cunhados por Paul Otlet em 1934 e a popularização do termo se deu em 1969 por meio dos trabalhos de Allan Pritchard (ARAÚJO, 2006).

Segundo Macias-Chapula (1998), a bibliometria desenvolve padrões e modelos matemáticos para medir esses processos, usando seus resultados para elaborar previsões e apoiar tomadas de decisão podendo ser entendida como um meio de situar a produção de um país em relação ao mundo, uma instituição em relação a seu país e, até mesmo, cientistas em relação às suas próprias comunidades.

Para Tague-Sutcliffe (1992), a bibliometria e a cientometria incluem áreas como aspectos estatísticos da linguagem e frequência de citação de frases, tanto em textos (linguagem natural), como em índices impressos e em formato eletrônico; características da relação autor-produtividade medidas por meio do número de artigos ou outros meios; grau de colaboração; características das publicações, sobretudo a distribuição em revistas de artigos relativos a uma disciplina.

Englobam ainda análise de citação (distribuição entre autores, artigos, instituições, revistas, países); uso em avaliação; mapa de disciplinas baseado na co-citação; uso da informação registrada: circulação em bibliotecas e uso de livros e revistas da própria instituição; uso de bases de dados; obsolescência da literatura, avaliada pelo uso e pela citação; crescimento de literaturas especializadas, bases de dados, bibliotecas; crescimento simultâneo de novos conceitos; definição e medida da informação; tipos e características dos níveis de desempenho da recuperação (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992).

No Brasil, os estudos bibliométricos proliferaram na década de 1970, os quais foram realizados principalmente no Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação – IBBD (hoje Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica – IBICT) incluindo desde áreas por completo como química e geologia, mas também assuntos específicos como doença de Chagas, esquistossomose e cacau, produtividade de autores de alguma instituição de ensino e pesquisa, obsolescência, frente de pesquisa ou otimização de coleções na bibliometria (ARAÚJO, 2006).

Araújo (2006) aponta ainda que ao longo da década de 1980 houve queda no interesse pela bibliometria, tanto no Brasil como no exterior. No início dos anos 90, com as possibilidades do uso do computador, novamente passou a existir grande interesse na exploração das metodologias quantitativas.

Por sua vez, o termo *informetria* é mais recente e vem do termo alemão *informetrie* o qual foi proposto pela primeira vez em 1979 por Nacke para cobrir a parte da Ciência da Informação que lida com a mensuração dos fenômenos da informação e a aplicação de métodos matemáticos para solucionar problemas das disciplinas, da bibliometria e partes da teoria de recuperação da informação (HOOD; WILSON, 2001).

Outras definições foram sendo dadas ao longo do tempo. Para Hood e Wilson (2001), a *informetria* engloba os estudos empíricos da literatura e de documentos, bem como estudos teóricos de propriedades matemáticas das leis e distribuições que tem sido descobertas.

De acordo com a visão de Tague-Sutcliffe (1992), a *informetria* pode ser entendida como o estudo dos aspectos quantitativos da informação em qualquer formato, e não apenas registros catalográficos ou bibliografias, referente a qualquer grupo social, e não apenas aos cientistas. Pode incorporar, utilizar e ampliar os muitos estudos de avaliação da informação que estão fora dos limites da bibliometria e *cientometria*.

O autor complementa sua definição dizendo que dois fenômenos que no passado não eram vistos como parte da bibliometria ou cientometria, atualmente cabem confortavelmente no âmbito da informetria: a definição e medição da informação e tipos e características das medidas de desempenho de recuperação (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992).

Para Ingwersen e Christensen (1997) o termo informétrico designa uma recente extensão da tradicional análise bibliométrica abarcando as comunidades não acadêmicas nas quais a informação é produzida, comunicada e utilizada.

Dessa forma, o escopo da informetria é prático e teórico, sendo que sua prioridade tem sido o desenvolvimento de modelos matemáticos e, em segundo lugar, a determinação de medidas para o fenômeno estudado. Os modelos oferecem uma base prática para a tomada de decisões, e seu valor está na sua capacidade de sintetizar, em poucos parâmetros, as características de muitos grupos de dados: formato completo, concentração, difusão e mudança através do tempo (GLANZEL; SCHOEPFLIN, 1993; MACIAS-CHAPULA, 1998).

Segundo Wolfram (2000), as maiores áreas de estudo da informetria incluem:

- **As leis clássicas da bibliometria** – engloba as tradicionais áreas de estudo envolvendo a produtividade dos autores examinando as contribuições dos mesmos para determinadas áreas; a produtividade das publicações científicas examinando a concentração de artigos em áreas específicas dentro uma série de jornais que tratam do mesmo tema, além da análise de ocorrências de palavras dentro dos textos.
- **Análise de citações e co-citações** – analisa os padrões de citação de autores e publicações ou como os autores são co-citados dentro de artigos, para determinar os pontos fortes das relações entre os autores, literaturas ou disciplinas;
- **Indicadores científicos** – estudos examinando a produtividade do *output* científico dentro de disciplinas ou nações;
- **Crescimento da informação e obsolescência** – examina como a literatura de áreas específicas cresce ao longo do tempo;
- **Documentação e informação sobre o uso dos recursos** – examina como os recursos da informação são utilizados ao longo do tempo.

Nota-se que as pesquisas tanto em bibliometria quanto em informetria tem assumido direções diversas, mas constata-se que estudos voltados à produção e ao uso de indicadores científicos, com finalidades de mapeamento, planejamento e avaliação do panorama científico e tecnológico das nações, tem se tornado cada vez mais freqüentes.

### 3.1.2 Os principais indicadores bibliométricos e informétricos

Os indicadores bibliométricos tem sido utilizados para a análise do desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica dentro de instituições específicas tanto públicas quanto privadas (ROCHA; FERREIRA, 2001; SANFELICE, 2007), dos periódicos de uma área específica (CAMPOS, 2003), da produtividade de pesquisadores (POBLACIÓN; NORONHA, 2002) e na determinação da estrutura léxica de diversos campos com possibilidades de aplicação para a construção de tesouros e linguagens documentárias desse campo (ROBREDO; CUNHA, 1998).

Os indicadores bibliométricos são construídos a partir de documentos publicados em canais especializados os quais envolvem inúmeros parâmetros, tais como a quantidade de publicações, co-autorias, citações, co-ocorrência de palavras chaves, número e citações de patentes, dentre outros, tendo como objetivo medir e interpretar avanços tecnológicos usando aspectos quantitativos dos registros de produção (LANDI; GUSMÃO, 2005; OKUBO, 1997).

Esses parâmetros são empregados como medidas indiretas da atividade da pesquisa científica e contribuem para a compreensão dos objetivos da pesquisa, das estruturas da comunidade científica, do seu impacto social, político e econômico (SPINAK, 1998).

De acordo com a perspectiva de Okubo (1997) e Macias-Chapula (1998) existem indicadores bibliométricos cuja função é medir as atividades em C&T e para Okubo (1997) aqueles que poderiam ser chamados de “indicadores relacionais”, pois medem a ligação e a interação entre os diversos atores envolvidos no sistema de C&T, principalmente sob o ponto de vista internacional.

Os principais indicadores quantitativos que compõe o primeiro grupo (medir as atividades em C&T), suas funções e usos seriam (MACIAS-CHAPULA, 1998; OKUBO, 1997):

1. **Número de publicações** - reflete os produtos da ciência medidos pela contagem dos trabalhos e pelo tipo de documento (artigos, livros, relatórios, publicações científicas). A dinâmica da pesquisa em um determinado país pode ser monitorada e sua tendência traçada ao longo do tempo.
2. **Número de citações** - reflete o impacto, atualidade e utilidade dos artigos ou assuntos citados. Pode ser utilizado para destacar inovações contidas nos artigos, reconhecer e homenagear obras anteriores e lançar luz sobre a relação entre determinados campos da C&T.
3. **Número de co-autores** - reflete o grau de colaboração na ciência em nível nacional e internacional. O número de co-autores pode ser utilizado para medir o crescimento ou o declínio da pesquisa cooperativa, o volume de trabalho realizado por equipes de cientistas a nível individual ou institucional, bem como a nível nacional ou internacional. É um parâmetro para medir o crescimento ou redução de pesquisa cooperativa, em comparação com a pesquisa realizada por um único cientista.
4. **Número de patentes** – reflete as tendências das mudanças técnicas ao longo do tempo e avaliam os resultados dos recursos investidos em atividades de P&D. Determina o grau aproximado da inovação tecnológica de um país. A contagem de patentes pode ser usada para situar uma invenção e o papel de cada inventor no desenvolvimento de novas técnicas, que são, portanto, uma medida de inovação e capacitação tecnológica ao nível das nações, indústrias ou empresas.
5. **Número de citações de patentes** - mede o impacto da tecnologia. Muito útil como forma de retratar o estado de uma determinada arte, ou seja, como o que já foi feito em áreas semelhantes se relaciona com a novidade e importância de uma invenção proposta.

Já os do segundo grupo, ou seja, os chamados de “indicadores relacionais” seriam (OKUBO, 1997):

1. **Co-publicações** – medem a interação e relação científica entre redes, equipes, instituições e países. A co-publicação é o resultado da

cooperação entre os representantes de cada entidade e cada país, tomando parte em um programa de investigação conjunta. Tal pesquisa permite ligações entre as diversas partes (cientistas, laboratórios, instituições, países, dentre outros) que tem trabalhado em conjunto para produzir um artigo científico. O número total de links instituído pelos participantes em particular pode ser definido, descrito e medido pela co-autoria. Este indicador pode identificar os principais parceiros em atividades de investigação e apresentar uma descrição das redes científicas.

2. **Índice de afinidade** – este indicador pode ser utilizado para avaliar a taxa relativa de intercâmbio científico entre um país (A) e outro (B), durante um determinado período de tempo (e, se desejar, em uma área específica da ciência), e em relação a cooperação internacional entre esses dois países no mesmo período. Mede não só as relações entre países, mas também seu nível de equilíbrio, ou seja, o "equilíbrio de poder" subjacente aos fluxos, que mostra as áreas mais fortes, assim como as mais fracas. Em suma, a análise da variação dos índices de afinidade ao longo do tempo pode indicar mudanças em relações científicas bilaterais.
3. **Links científicos medidos por citações** – medem as redes de influência entre as comunidades científicas.
4. **Correlações entre artigos científicos e patentes** – ilustram as relações entre a ciência (como aquelas medidas por artigos) e a tecnologia (refletidas em patentes). Muita informação pode ser apreendida a partir de patentes e sua respectiva documentação, como referências a artigos científicos, alguns dos quais estão incluídos nas bases de dados especializadas. A ligação entre o conhecimento científico (artigos) e as tecnologias que usam esse conhecimento pode ser analisado por referências ou citações feitas por inventores e/ou examinadores de patentes.
5. **Co-citações** – ilustram as redes temáticas e a influência e o impacto dos autores. Na análise final, as co-citações representam as reações da comunidade científica aos resultados das pesquisas.
6. **Co-ocorrências de palavras** – mostram o número de vezes que dois artigos são citados conjuntamente. Examinam a frequência com que duas

dadas palavras em um campo particular da C&T são usadas em conjunto em revistas científicas ou patentes. Esse método pode ser usado para descrever o papel de uma agência do governo, por exemplo.

**7. Mapas dos campos científicos e países** - auxiliam na localização das posições relativas de diferentes países na cooperação científica global.

Tanto os indicadores que medem as atividades em C&T quanto os chamados relacionais são igualmente apropriados para macroanálises (por exemplo, a participação de um determinado país na produção global de literatura científica em um período específico) e para microanálises (por exemplo, o papel de uma instituição na produção de artigos em um campo da ciência muito restrito). Combinados a outros indicadores, os estudos bibliométricos podem ajudar tanto na avaliação do estado atual da ciência como na tomada de decisões e no gerenciamento da pesquisa (MACIAS-CHAPULA, 1998).

Já os indicadores informétricos ampliam a capacidade de se analisar documentos encontrados em bases de dados uma vez que eles estudam não apenas registros bibliográficos, mas também aspectos quantitativos textuais (MACIAS-CHAPULA, 1998).

Dessa forma, existem indicadores com finalidades e aplicações distintas, os quais podem ser utilizados como importantes ferramentas para estudos visando a compreensão e avaliação do desenvolvimento científico e tecnológico (OKUBO, 1997; PORTER; CUNNINGHAM, 2005).

Dentre todos os indicadores citados, verifica-se que o número e as citações de patentes podem ser grande aliados em estudos de estado da arte de um campo tecnológico e aplicações industriais bem como na avaliação do posicionamento tecnológico de um país, estado ou organização frente a seus competidores (OKUBO, 1997; PORTER; CUNNINGHAM, 2005; MOGEE, 1997).

Mediante tal aspecto discutir-se-á nas seções subsequentes os principais conceitos referentes às patentes assim como a classificação e a importância das mesmas no cenário científico e tecnológico nacional e internacional.

### 3.2 Aspectos conceituais das patentes

As patentes tem forte relação com a proteção do conhecimento e a propriedade intelectual que pode ser entendida como toda criação intelectual proveniente da mente



humana e que, pela possibilidade de poder transformar-se em bem material, é protegido por lei (GARNICA; OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2006).

Para a *World Intellectual Property Organization* (WIPO) ou Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) a propriedade intelectual engloba os direitos autorais e os direitos conexos, ou seja, àqueles relativos aos direitos autorais, patentes, marcas, desenhos industriais, indicações geográficas e cultivares. Todas possuem em comum o fato de que seus criadores podem requerer o direito sobre suas obras e que os direitos dessas podem ser cedidos ou licenciados por terceiros (WIPO, 2011).

Além disso, devido ao especial interesse para a indústria e comércio, as patentes (juntamente com as marcas e indicações geográficas) são reconhecidas como propriedade industrial (SANTOS, 2010).

O início do sistema de patentes se dá no século XV perante a necessidade de reconhecimento do trabalho realizado pelos artesãos (AREAS, 2006). Conforme apontam Dupin e Spritzer (2004) os artesãos solucionavam seus problemas técnicos utilizando sua experiência empírica por meio de tentativa e erro cujos resultados eram guardados como segredos de fabricação e passados de pai para filho, porém, existia liberdade para copiar, imitar os produtos e obras criados por outras pessoas.

Ainda em relação a evolução histórica do sistema patentário, constata-se que na era industrial com o surgimento dos processos mecânicos, reproduções indevidas se tornaram mais fáceis o que fez com que autores, criadores e inventores passassem a reivindicar proteção e garantias sobre seus produtos (AREAS, 2006).

Areas (2006) aponta também que o estatuto Veneziano de 1474 pode ser considerado como o embrião do atual sistema de patentes, pois garantia concessão exclusiva aos criadores por certo tempo e espaço determinado, proibia a cópia e a imitação, além de assegurar a transmissibilidade dos direitos a herdeiros e sucessores.

Na Idade Moderna surgem as primeiras leis de patentes. O Brasil foi um dos onze primeiros países a aderir a Convenção de Paris a qual é reconhecida como a mais antiga legislação internacional reguladora do sistema de propriedade industrial, criada em função da necessidade dos países exportadores ampliarem a proteção dos privilégios (SANTOS, 2010).

No Brasil, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) - órgão criado nos anos 70 e ligado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior -

é responsável pela execução das normas nacionais de propriedade industrial e suas principais atribuições são (AREAS, 2006):

- A concessão de marcas e patentes, averbação dos contratos de transferência de tecnologia, registro de programas de computador, contratos de franquia empresarial, registro de desenho industrial e de indicações geográficas;
- Pronunciamento quanto à conveniência de assinatura, ratificação e denúncia de convenções, tratados, convênios e acordos sobre propriedade industrial.

Segundo o INPI as patentes podem ser definidas como um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente (INPI, 2011).

Ainda de acordo com o INPI (2011) existem dois tipos básicos de patentes chamadas de Patente de Invenção (PI) e Modelo de Utilidade (UM). A PI tem como requisitos produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial cuja validade é de vinte anos contados a partir da data do depósito e apresenta geralmente maior densidade tecnológica (INPI, 2011).

O UM por sua vez, se caracteriza por objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação e seu período de proteção é de quinze anos (INPI, 2011).

Adicionalmente, poderá ser concedido ao depositante do pedido de patente ou ao titular da invenção um Certificado de Adição de Invenção (C) para proteger do aperfeiçoamento ou desenvolvimento introduzido no objeto da invenção, mesmo que destituído de atividade inventiva, desde que a matéria se inclua no mesmo conceito inventivo sendo o certificado acessório à patente e com mesma data final de vigência desta (NUNES; OLIVEIRA, 2006).

Assumpção (2000) afirma que a patente é um privilégio temporário que o Estado concede a pessoa física ou jurídica pela criação de algo novo que apresente aplicação industrial e possa beneficiar a sociedade. Em contrapartida, o objeto da patente deve

estar totalmente revelado ao conhecimento público, a fim de que a sociedade possa utilizá-lo livremente após o término do período de proteção (ASSUMPÇÃO, 2000).

Por sua vez Araújo (2006) propõe que a patente é um instrumento através do qual o conhecimento tecnológico assume o papel de bem econômico, apresentando três funções básicas: técnica, legal e econômica. Sob o ponto de vista técnico, a descrição detalhada da invenção permite sua difusão através da publicação do pedido e ao mesmo tempo fixa de forma minuciosa o estado dessa técnica em dado momento. No plano legal, a patente protege o inventor da exploração abusiva da novidade, conferindo-lhe direito de propriedade exclusivo. Por último, sob o aspecto econômico, permite que o inventor tenha rentabilidade com sua descoberta (ARAÚJO, 2006).

De acordo com a WIPO (2011) as patentes possuem duas funções importantes que são de proteção e divulgação. A proteção outorga ao titular da patente o direito de impedir que outros explorem comercialmente a invenção protegida pela patente em um determinado país ou região durante um período de tempo geralmente não superior a vinte anos, ou seja, a patente impede terceiros de fabricar, colocar a venda, usar ou importar uma invenção. A divulgação permite conhecer novas tecnologias para fomentar a inovação e contribuir para o desenvolvimento econômico (WIPO, 2011).

Segundo Nunes e Oliveira (2006) internacionalmente co-existem dois tipos de sistemas de patentes: os que adotam o regime concessório, com a realização de exame de mérito do pedido, e os que adotam o regime registral, sem qualquer exame.

No Brasil, a Lei nº 9.279/96, de 14 de maio de 1996, que regula a proteção dos direitos relativos à propriedade industrial, determina que o exame técnico para a concessão de uma patente seja realizado com a aferição de três requisitos básicos de patenteabilidade, que são: 1) a novidade, isto é, que a invenção não esteja compreendida no estado da arte; 2) a atividade inventiva, isto é, que ela não seja uma decorrência evidente do estado da técnica e 3) que a invenção tenha aplicação industrial, o que inclui aplicações na agricultura, extração mineral e serviços (BRASIL, 1996).

Complementando pode-se dizer que uma invenção contém novidade quando o conhecimento técnico não estiver compreendido no estado da técnica, ou seja, é esperado que esse conhecimento não tenha sido disponibilizado ao público, sob qualquer forma de divulgação oral ou escrita, até o depósito da patente. A novidade absoluta – aquela não divulgada em qualquer parte do mundo – é adotada pela maior parte dos países (CAMARGO, 2011).

Para o requisito aplicação industrial, entende-se que a invenção pode ser utilizada ou produzida em qualquer tipo de indústria, abrangendo todos os ramos da atividade econômica de fabricação de mercadorias. Por último, para atender ao requisito da atividade inventiva, a inovação não pode ser óbvia para um especialista no assunto (CAMARGO, 2011).

Dessa forma, a tecnologia para a qual se requereu a proteção não fica sendo um mero monopólio econômico do inventor, mas também uma fonte de informação tecnológica com potencial para oferecer a sociedade conhecimento técnico inovador que facilita a geração de novas invenções (CAMARGO, 2011). Além disso, o direito de monopólio está restrito a produção de mercadorias e as informações referentes a invenção podem ser livremente utilizadas para pesquisa (MACEDO; BARBOSA, 2000).

Assim, as patentes são indicadores de desenvolvimento em C&T, pois nelas é possível encontrar informações técnicas, jurídicas e econômicas que podem ser utilizadas pela sociedade – empresas, instituições de P&D, universidades, autoridades governamentais, inventores isolados - desde que respeitados os direitos de propriedade intelectual (FERRAZ, 2006).

### 3.3 Patentes como fonte de informação

Segundo Schwander (2004), com o intuito de compreender o estado de arte acerca de um determinado tema, os pesquisadores frequentemente recorrem a fontes clássicas de levantamento como as publicações científicas e o intercâmbio de informações com especialistas, não utilizando os documentos de patentes porque os consideram mais como instrumentos comerciais do que como fontes de informação.

Conforme aponta Mooge (1997), aproximadamente 80% das informações tecnológicas do mundo estão em documentos de patentes e não em artigos científicos, o que os tornam um meio rico para análise de informação tecnológica.

Assumindo tal perspectiva, perde-se uma valiosa fonte de conhecimento já que as patentes não apenas oferecem um rico panorama das tecnologias já existentes, mas também trazem informações sobre o titular de uma tecnologia assim como os principais atores que atuam em determinado setor (SCHWANDER, 2004).

Em relação a divulgação, alguns autores apontam que as patentes são recurso de fundamental importância para análise do nível de investimentos em P&D.

Caracterizam-se como estruturas que incluem uma parte considerável do conhecimento científico e tecnológico e são fontes importantes para medir recursos humanos, capacidade tecnológica e produtividade (LI; WANG; HONG, 2009; BREITZMAN; THOMAS; CHENEY, 2002; COOMBS; BIERLY, 2006; LIN; CHEN, 2005; MOEHRLE et al., 2005; YOON; YOO; PARK, 2002).

Em âmbito nacional, a necessidade de se reconhecer as patentes como importantes veículos de informação técnica necessários ao desenvolvimento tecnológico, já é discutida há duas décadas por Araújo (1981, p. 27) ao afirmar que:

A patente é, de maneira geral, vista tão somente como proteção legal à propriedade industrial e como incentivo à capacidade criadora e ao espírito inovador no campo da técnica. Sua função, todavia, é muito mais ampla, pois, na realidade, constitui o instrumento através do qual o conhecimento tecnológico deixa de ser segredo para assumir o papel de bem econômico.

Além disso, observa-se que na década de 80 o uso de patentes como fonte de informação era limitado a poucos usuários que se restringiam a especialistas e profissionais da área (ARAÚJO, 1981). Com o passar dos anos o processo de utilização das patentes como documentos de informação pouco evoluiu, pois os pesquisadores optam por registrar suas descobertas, se comunicar com seus pares e utilizar as informações dos periódicos científicos, ao invés de explorar as patentes (WALKER, 1995; CAMARGO, 2011).

Oliveira et al. (2005) apontam que as patentes possuem diversas vantagens quando comparadas as outras fontes de informação tecnológica destacando-se:

- A divulgação de informação mais rapidamente do que outras fontes porque na maioria dos países os documentos são publicados antes de sua concessão e, assim, a tecnologia mais recente chega ao conhecimento do público mais rapidamente;
- Possuem estrutura uniforme relativa ao *layout* do documento e aos dados bibliográficos, que são identificados através de códigos utilizados por todos os países, o que padroniza e facilita o entendimento da informação qualquer que seja o idioma do documento;

- Abrangem todos os campos tecnológicos, indexados de forma coerente e integral seguindo os modelos de classificação utilizados por cada país, o que permite uma recuperação fácil da tecnologia desejada, bem como fornece uma base para determinação de dados estatísticos de certos parâmetros tecnológicos;
- Contem informação que, na maioria dos casos, não será divulgada de outra maneira uma vez que nestes tipos de documentos existe descrição pormenorizada não encontrada em outras publicações científicas.

Garcia (2006) aponta que no âmbito brasileiro, mesmo diante de todas as vantagens, as patentes não são utilizadas como fontes de informação, embora sejam consideradas e reafirmadas por diversos autores como fonte de dados imprescindível para a pesquisa tecnológica. Além disso, os bancos de dados de patentes não são explorados com toda potencialidade, pois não são utilizados em igualdade com outras bases de dados (GARCIA, 2006).

De acordo com Li, Wang e Hong (2009), encontrar um método efetivo para busca de patentes relacionadas é uma das mais importantes questões para P&D. Embora os sistemas de patentes tenham por objetivo deixá-las disponíveis para consulta, por meio das diferentes classificações e suas respectivas regras, algumas palavras-chaves não são muito usuais, pois alguns inventores descrevem seus procedimentos e métodos de maneira pouco clara e não óbvia (ALCÁCER; GITTELMAN; SAMPAT, 2009; LI; WANG; HONG, 2009). Eles se utilizam de palavras-chave específicas para não revelar suas reivindicações e, por isso, existe a necessidade de filtrar e incorporar expressões chave das patentes (LI; WANG; HONG, 2009).

O método mais comumente utilizado para a busca e análise de patentes é feito por meio da seleção de expressões de acordo com o tema buscado (WIPO, 2009).

Um destes métodos baseia-se no cálculo de frequências de expressões, ou seja, com base em uma lista que computa o número de vezes em que uma expressão aparece no texto podem-se traçar estatísticas métricas acompanhada de tabelas que correlaciona a lista a ela mesma. Isso resulta na melhor compreensão dos documentos, mostrando avanços contidos nas patentes (TONG; CONG; LIXIANG, 2006; BREITZMAN, 2000). Este método possui limitações uma vez que as palavras não podem ser separadas do seu contexto sintático. Essas limitações trazem interferência na sistemática de interpretação de patentes e conseqüentemente dos resultados obtidos (OKUBO, 1997).

O número de citações de patentes é outro indicador que mensura o impacto tecnológico, mas também apresenta limitações (OKUBO, 1997). Muitas vezes, os técnicos responsáveis pelo exame das patentes não são especialistas no assunto, que são específicos dentro de uma subárea e podem citar mais patentes por sua importância jurídica do que por sua natureza inovadora. Isso traz consequências negativas, pois as patentes podem ser publicadas de tal forma a esconder grandes inovações em detrimento de avanços menores, a fim de induzir a competição, reduzindo o potencial em P&D (ALCÁCER; GITTELMAN; SAMPAT, 2009; OKUBO, 1997).

O número de patentes relacionadas a uma aplicação específica também pode ser utilizado para análise com o intuito de representar o nível de investimentos de recursos em P&D de atividades (OKUBO, 1997). Entretanto, algumas patentes possuem propriedades que podem ser aplicadas em diferentes tecnologias e processos, o que traz limitações para a análise apenas por meio do número de patentes (OKUBO, 1997).

Adicionalmente verifica-se que as buscas são frequentemente realizadas em resumos de patentes. Porém, eles não apresentam algumas características necessárias a pesquisa que poderiam caracterizar informações adicionais como uma inovação. Isso se constitui como uma justificativa importante à realização de novos trabalhos visando a exploração dos textos em linguagem natural presentes no resumo e no corpo das patentes. Tal aspecto permite a elaboração de indicadores tecnológicos que complementem os indicadores produzidos de forma convencional, a partir dos dados presentes nos registros bibliográficos de patentes disponíveis em bases de dados referenciais (LIANG; NAOYUKI; HISAHIRO, 2003).

Embora os indicadores sejam uma importante meio de analisar a realidade, ainda existe muita discussão sobre o seu potencial e uso, o que pode muitas vezes fazer com que eles não sejam explorados em todo seu potencial, envolvendo filtragem inadequada de resultados, ou trazendo à tona as informações apenas de maneira parcial, tornando muitas vezes a análise pouco produtiva em termos de resultados.

A análise de indicadores é de extrema importância para o melhor entendimento do clima situacional vivido pelas empresas ou instituições em meio a cinco forças que dirigem a competição industrial que são os concorrentes, substituintes, possíveis entrantes, fornecedores e clientes ou ainda para monitorar políticas públicas (PORTER; DETAMPEL, 2005).

Indicadores podem ser tidos como informações estratégicas que referenciam a uma base de dados, podendo servir de apoio para tomada de decisão. Podem monitorar

simultaneamente diferentes áreas e identificar atividade e projetos mais importantes para delinear um modelo de investimentos em recursos e trabalho (SANTOS; KOBASHI, 2003).

Indicadores de patentes surgiram da contagem de campos específicos bem caracterizados nas patentes. Esses campos são inventor, requerente, data da publicação, palavras-chave no título ou no resumo, Classificação Internacional de Patentes (CIP) ou *International Patent Classification* (IPC) e país de prioridade. Porém, nem todas as patentes possuem o mesmo nível de aplicação ao mercado e inovação, mas ainda são consideradas o principal indicador de inovação (OKUBO, 1997).

Mediante o que foi exposto, conclui-se que estudos voltados ao desenvolvimento de indicadores baseados em patentes são de extrema importância uma vez que elas são uma das mais ricas fontes de informação atualizada sobre o estado da arte, novas idéias e resolução de problemas conduzindo a uma maior produtividade nas atividades de P&D.

Espera-se que o surgimento de novos modelos de indicadores permita identificar padrões que muitas vezes só são percebidos em uma pesquisa mais aprofundada a partir da leitura completa dos textos por parte do analista. A grande dificuldade encontrada é o volume elevado de informações, que em geral é muito superior ao tempo disponível para a leitura de todo o conteúdo textual referente à pesquisa.

### 3.3.1 A estrutura e classificação das patentes norte-americanas

Considerando-se que no presente estudo serão utilizadas apenas patentes norte-americanas, será descrita a estruturação das mesmas que possui padronização única com regulamentações legais a serem seguidas.

No estabelecimento de uma classificação de patentes, distinguem-se tradicionalmente dois enfoques principais. Por um desses enfoques, as invenções são classificadas de acordo com os ramos da indústria, da "técnica" ou da atividade humana em relação às quais são caracteristicamente relevantes. Esse enfoque é o comumente designado de "orientação industrial", "orientação técnica" ou "orientação segundo o pedido de privilégio" (INPI, 2011).

Pelo outro enfoque, as invenções são classificadas de acordo com as funções para as quais são caracteristicamente pertinentes. Esse enfoque é comumente chamado



de "orientação segundo a função". A classificação de patentes dos Estados Unidos da América e do Reino Unido segue esse enfoque.

Os dois enfoques dificilmente podem ser aplicados na sua pureza teórica (INPI, 2011). O IPC embora seja inicialmente orientado para a função, combina os dois enfoques. É o sistema de classificação de patentes mais proeminente no mundo e coordenado pela WIPO (INPI, 2010).

É composta por 8 seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69.000 grupos. As seções são representadas por uma letra maiúscula seguida de um título e incluem: A – NECESSIDADES HUMANAS; B – OPERAÇÕES DE PROCESSAMENTO; TRANSPORTE; C - QUÍMICA E METALÚRGICA; D – TÊXTIL E PAPEL; E – CONSTRUÇÕES FIXAS; F – ENGENHARIA MECÂNICA; ILUMINAÇÃO; AQUECIMENTO; ARMAS; EXPLOSÃO; G – FÍSICA; H - ELETRICIDADE (INPI, 2010).

Subsequentemente, cada seção é dividida em classes. As classes são representadas por um símbolo sendo que cada símbolo da classe é constituído pelo símbolo da seção, seguido de um número de dois dígitos, seguido do título que indica o conteúdo da classe (FERRAZ, 2006).

Por sua vez, cada classe é abrangida uma ou mais subclasses. Cada símbolo da subclasse é constituído pelo símbolo da classe, seguido de uma letra maiúscula, enquanto o título indica o mais precisamente possível o conteúdo da subclasse (FERRAZ, 2006).

Por fim cada subclasse é desdobrada em subdivisões denominadas grupos que podem grupos principais ou ainda subgrupos. Cada símbolo do grupo é constituído pelo símbolo da subclasse, seguido de dois números separados por uma barra oblíqua. Quando se trata de grupo principal, o símbolo é constituído pelo símbolo da subclasse, seguido de um número formado por um a três dígitos, da barra oblíqua e o número 00, seguido do título que define um campo de matéria considerado útil na busca de invenções (FERRAZ, 2006).

Já quando se trata de subgrupo, o símbolo é constituído pelo símbolo da subclasse, seguido de um número com um a três dígitos de seu grupo principal, da barra oblíqua e de um número, com pelo menos dois dígitos que não seja 00, apondo-se em seguida o título que define um campo da matéria dentro do escopo de seu grupo principal o qual é considerado útil na busca de invenções (FERRAZ, 2006). A título de ilustração citam-se dois exemplos:

- Código A46D 3/06 - refere-se a Seção A – NECESSIDADES HUMANAS; Classe A46 – Escovas; Subclasse A46D – Manufatura de escovas; Subgrupo A46D 3/06 – Máquinas para furar corpos de escovas e inserir cerdas;
- Código D21F 5/14 – refere-se a Seção D – TÊXTEIS; PAPEL; Classe D21 – Fabricação do papel; produção da celulose; Subclasse D21F – Máquinas de fabricar papel; métodos para produzir papel nas mesmas; Subgrupo D21F 5/14 – Secagem de folhas de papel por aplicação a vácuo.

Cabe ressaltar que a opção pela busca de documentos de patentes norte-americanas deveu-se primeiramente ao fato de que os EUA é o país líder em depósitos de pedidos de patente em 2007 (NITPAR, 2008) e projeções realizadas para os anos de 2008 e 2009, baseadas nas taxas de crescimento obtidas nos últimos 5 anos, calcularam que os Estados Unidos permanecerão como o primeiro centro depositário do mundo (CARAHER, 2008).

Além disso, o sistema norte-americano é o que realiza o maior número de registros e depósitos de patentes de empresas estrangeiras do mundo (INPI, 2011). Portanto, a maior parte dos depositantes estrangeiros possui interesse em proteger suas invenções em vários territórios, mas, sobretudo nos Estados Unidos (LOUREIRO; BORSCHIVER; COUTINHO, 2009).

Ainda segundo o INPI (2011), os Estados Unidos lideram com vantagem o número de depósitos de pedidos de patente por não-residentes no Brasil, destacando-se não apenas como o centro depositário que mais recebe pedidos de patente do mundo, mas também se destacam em outros territórios, sendo um dos líderes de depósitos em outros países.

A seguir serão descritos os elementos que compõe a estrutura das patentes, descritos por área e função incluindo título, resumo, referências a desenhos quando eles existirem, sumário da intenção, citações e reivindicação segundo o Código Federal de Regulação de Patentes, Marcas e Direitos Autorais cuja última revisão foi publicada em 2010 pelo *United States Patent and Trademark Office* (USPTO).

### 3.3.2 Título

O título da intenção não pode exceder quinhentos caracteres e deve ser o mais curto e específico possível contendo preferencialmente entre duas e sete palavras em inglês mantendo-se no mesmo formato quando for traduzido para tal idioma (UPSTO, 2010).

Caracteres que não podem ser capturados e registrados nos sistemas automatizados de informação do UPSTO podem não aparecer nos registros ou nos documentos criados pelo escritório americano. A menos que seja fornecida uma folha de dados do aplicativo (uma folha de dados do aplicativo consiste em uma ou mais folhas, que podem ser voluntariamente apresentadas em aplicações provisórias ou não provisórias, que contém dados bibliográficos, dispostas em um formato especificado pelo escritório), o título da invenção deve estar presente na primeira página da folha de especificações (UPSTO, 2010).

### 3.3.3 Resumo

Um breve resumo da informação técnica na especificação deve ser iniciado em folha separada, de preferência após as reivindicações, nomeado por *Abstract* ou *Abstract of the disclosure* (UPSTO, 2010). A folha ou folhas que apresentam o resumo não podem incluir outra parte do documento ou outro material. O resumo não pode apresentar mais de cento e cinquenta palavras.

Para o USPTO (2010) o resumo tem como objetivo primordial permitir tanto ao escritório americano quanto ao público em geral identificar, a partir de uma busca rápida, a natureza e a essência da informação técnica.

### 3.3.4 Sumário da Intenção

Refere-se a um pedido para patente no qual é necessário escrever um breve sumário da invenção indicando sua natureza e conteúdo contendo uma afirmação acerca do objeto da invenção, devendo preceder a descrição detalhada (UPSTO, 2010).

Deve conter uma declaração detalhada sobre os motivos que levaram a solicitar o pedido de patente. Essa estrutura deve ser compatível com a invenção. Toda a estrutura da invenção deve ser citada novamente na reivindicação mesmo aqueles pontos que já foram apresentados no sumário da intenção (UPSTO, 2010).

### 3.3.5 Referência aos desenhos

Quando existirem desenhos, haverá uma breve descrição dos diferentes pontos de vista dos desenhos, especificando os números das figuras e as diferentes partes pelo uso de letras ou números de referência (de preferência o último).

### 3.3.6 Citações

O adendo da Lei 96-517 de 1980, que altera as leis de marcas e patentes nos EUA, afirma que:

"Qualquer pessoa em qualquer hora pode citar ao Escritório (responsável pela concessão de patentes) o estado da arte de patentes ou publicações impressas acreditando que sirvam de orientação para a patentabilidade de alguma reivindicação de uma patente em particular. Se a pessoa esclarecer por escrito a pertinência e forma de aplicação da técnica como estado da arte de ao menos uma reivindicação, a citação fará parte do arquivo oficial da patente. Se a pessoa que citou anterioridade requisitar, sua identidade será excluída do arquivo da patente e será mantida em segredo" (EUA, 1980, p. 1).

Conforme indicado no adendo da lei norte-americana de patentes, as citações são de extrema importância para o entendimento do estado da arte da invenção. Porém, a citação costuma-se ser função do examinador, embora seja possível a qualquer pessoa fazê-la, que muitas vezes pode citar alguma patente mais pelo caráter político do que propriamente pelo caráter inovador.

### 3.3.7 Reivindicações

A reivindicação é a parte da patente que define o marco de proteção e as bases legais das mesmas. Elas formam a linha ao redor da patente que a protege e torna possível que outros a conheçam, identifiquem e reconheçam legalmente que não podem infringir os direitos protetivos sobre as invenções (UPSTO, 2010).

A reivindicação deve ser redigida em apenas uma frase utilizando-se termos jurídicos, na qual se define a invenção e suas características técnicas singulares. Devem ser claras e concisas e basearem-se completamente na descrição (UPSTO, 2010).

Assim, a reivindicação é parte crucial da patente, pois nela são indicadas as inovações que o inventor considera importante para explicitar os conceitos inventivos. De acordo com a USPTO (2010):

- A especificação deve terminar com uma afirmação particularmente apontando e dizendo claramente o assunto que o requerente considera sua invenção ou descoberta;
- Mais do que um pedido pode ser apresentado, desde que se diferenciem substancialmente uns dos outros e que os mesmos não sejam indevidamente multiplicados;
- Uma reivindicação pode ser escrita independente ou, se a natureza do caso, admite, dependentemente ou de múltipla forma dependente;
- Mais de uma reivindicação pode ser apresentada, desde que sejam diferentes umas das outras e que não sejam indevidamente múltiplas (reivindicação dependente múltipla). Uma ou mais reivindicações podem ser apresentadas de forma dependente, referindo-se a reivindicação anterior e filtrando ainda mais outras reivindicações ou reivindicação de mesma aplicação;
- Uma reivindicação em forma dependente deve incluir uma referência a uma reivindicação previamente estabelecida e, em seguida, especificar uma limitação daquilo que foi reivindicado. Uma reivindicação de forma dependente deve ser interpretada no sentido de incorporar todas as limitações de reivindicações a que se refere;
- As especificações devem ser concluídas com as particularidades das reivindicações apontadas e reivindicando claramente o assunto que o requerente considera sua invenção ou descoberta;

- A especificação deve conter uma descrição escrita da invenção, a maneira e o processo de fabricação e uso, de maneira completa, clara, concisa e com termos exatos que garantam que qualquer pessoa competente na área a que a invenção pertença, seja capaz de fazê-la e utilizá-la seguindo o método considerado pelo inventor como o melhor para a realização de sua invenção.

### 3.4 Nanotecnologia e Nanomateriais

#### 3.4.1 O conceito de nanotecnologia e suas aplicações

A nanotecnologia é considerada como uma das principais tecnologias do século atual (HULLMANN; MEYER, 2003). Para Igami e Okazaki (2007), a nanotecnologia corresponde a uma tecnologia multifacetada cobrindo não apenas amplo escopo de tecnologias, mas também serve como subsídio ao desenvolvimento de outros campos.

Ressalta-se que não existe consenso quanto a definição de nanotecnologia. Para o EPO (2001), o termo nanotecnologia engloba equipamentos e métodos de controle, análise, manipulação, processamento, fabricação ou mensuração de precisão que possuem controle geométrico de tamanho de ao menos um de seus componentes funcionais abaixo de 100 nm em uma ou mais dimensões sucessivamente o qual poderá ser físico, químico ou de efeito biológico. A Figura 2 faz uma comparação entre a escala do tamanho dos seres vivos e alguns de seus componentes orgânicos e de nanotecnologia.

**Figura 2** - Escala de tamanho dos seres vivos e de nanotecnologia



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2011)

Conforme é possível visualizar na Figura 2, as comparações são feitas tomando-se diferentes medidas desde o angstrom (Å) que corresponde a 0,1 nanômetros. Um nanômetro por sua vez corresponde a bilionésima parte do metro. Assim, os vírus podem ter de 10 a 100 nanômetros; a cabeça de um alfinete possui 1 milhão de nanômetros; a espessura de um fio de cabelo é de cerca de 80 mil a 100 mil nanômetros; um glóbulo vermelho do sangue tem cerca de 5 mil a 7 mil nanômetros; uma molécula de DNA possui cerca de 2 nanômetros de largura; 10 átomos de hidrogênio, um ao lado do outro, têm o tamanho de 1 nanômetro; a espessura de uma folha de papel é de 0,1mm e 1 nanômetro é 100 vezes menor que esta medida.

A definição da *National Nanotechnology Initiative*<sup>4</sup> (NNI) lançada pelo governo dos EUA em 2001 define nanotecnologia como a compreensão e o controle da matéria em dimensões de cerca de 1 a 100 nanômetros onde fenômenos únicos permitem novas aplicações. Englobando ciência, engenharia e tecnologia em nanoescala, a

<sup>4</sup> A *National Nanotechnology Initiative* (NNI) refere-se a uma iniciativa lançada em 2000 pelos Estados Unidos que consiste no desenvolvimento de atividades individuais e cooperativas relacionadas a nanotecnologia entre 25 agências federais com ampla gama de pesquisa, funções regulatórias e responsabilidades diversificadas. Quinze das agências participantes possuem orçamento destinado a P&D relacionados a nanotecnologia. Por meio de suas ações a NNI influencia o desenvolvimento de políticas e processos de planejamento voltados a nanotecnologia em todo o país (fonte: <http://nano.gov/about-nni>).

nanotecnologia engloba imagem, medição, modelagem e manipulação da matéria nessa escala de comprimento (NNI, 2001).

Por sua vez, o *Seventh Framework Programme in the European Union (FP7)*<sup>5</sup> entende a nanotecnologia como a geração de novos conhecimentos em interface com e dependentes de fenômenos relacionados a tamanhos nanométricos como controle de escalas nanométricas de propriedades dos materiais para novas aplicações, integração de tecnologias a escalas nanométricas, propriedades de auto-montagem, nanomotores, máquinas e sistemas, métodos e ferramentas para a caracterização e manipulação em dimensões nanométricas, nanotecnologias de precisão em química para o fábriço de materiais e componentes básicos, impacto na segurança humana, meio ambiente e saúde, exploração de novos conceitos e abordagens para aplicações setoriais incluindo a integração e convergência de tecnologias emergentes (FP7, 2006).

De acordo com Silva (2004) a nanotecnologia tem como objetivo criar novos materiais e desenvolver novos produtos e processos baseados na crescente capacidade da tecnologia moderna de ver e manipular átomos e moléculas.

Adicionalmente, pode-se dizer que as nanotecnologias são desenvolvidas através de avanços e melhorias de tecnologias já existentes, e caracterizadas como miniaturizações das mesmas, com exceção dos nanomateriais, que constituem novos materiais sintetizados e suas aplicações. Nanomateriais são vitais para as tendências da nanotecnologia, pois são necessários para o desenvolvimento de outras tecnologias (IGAMI; OKAZAKI, 2007).

Quando se fala em materiais e substâncias os mesmos são chamados de nanomateriais ou sistemas nanoengenhierados. Assim, a nanotecnologia seria a aplicação destas nanoestruturas em dispositivos nanoescalares utilizáveis (ALVES, 2004).

De acordo com a Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) os nanomateriais podem ser produzidos, de forma deliberada, por certos processos

---

<sup>5</sup> O *Seventh Framework Programme in the European Union* cuja sigla é FP7 designa o principal instrumento da União Européia para financiar a investigação e o desenvolvimento tecnológico na Europa e estará em vigor entre 2007 e 2013. É composto por quatro blocos de atividades que formam quatro programas específicos chamados de cooperação, ideias, pessoas, capacidades e, mais um quinto programa sobre investigação na área de energia nuclear. O primeiro programa engloba 10 áreas temáticas e dentre elas encontram-se as nanociências, as nanotecnologias, os materiais e as novas tecnologias de produção (fonte: [http://ec.europa.eu/research/fp7/index\\_en.cfm?pg=understanding](http://ec.europa.eu/research/fp7/index_en.cfm?pg=understanding)).



químicos ou físicos, criando materiais com propriedades específicas em estruturas contínuas (*bulk*). Os nanomateriais podem também ser produzidos através de processos de manufatura, tais como moagem ou trituração (produção *top-down*), gerando partículas de tamanho nano que podem, ou não, ter propriedades diferentes daquelas dos materiais que lhes deram origem (ABDI, 2011).

De modo geral, admitem-se como nanomateriais, aqueles materiais que foram produzidos por processos sintéticos ou de manufatura, ou seja, aqueles que foram intencionalmente produzidos (ABDI, 2011).

Por sua vez, as nanopartículas que são componentes dos nanomateriais apresentam grande área superficial e frequentemente exibem propriedades mecânicas, ópticas, magnéticas ou químicas distintas de partículas e superfícies macroscópicas (QUIINA, 2004).

Embora as definições apresentem diferenças, pode-se dizer que elas possuem três pontos em comum que caracterizam as nanotecnologias: 1) a escala de tamanho; 2) a singularidade e a peculiaridade dos fenômenos em nanoescala e 3) a ampla gama de aplicações em diversos campos da C&T (IGAMI; OKAZAKI, 2007).

Quanto a questão do tamanho Ratner e Ratner (2002, p. 11) afirmam que a “nanoescala não implica apenas uma questão de ser pequeno, trata-se, sim, de um tipo especial de pequeno”. Complementando tal pensamento Alves (2004, p. 27) aponta que:

Tal consideração é importante na medida em que nos leva ao entendimento de que existem propriedades fundamentais, químicas e físicas, dos materiais, que dependem do tamanho, ou, numa linguagem mais livre, que mantêm uma ‘cumplicidade’ com ele, cumplicidade essa que se constitui na chave de toda a nanociência.

A definição de nanociência e nanotecnologia dada por Roco e Bainbridge (2001, p. 24), publicada pela *National Science Foundation* (NSF)<sup>6</sup> no documento que tratava

---

<sup>6</sup> A *National Science Foundation* (NSF) é um órgão federal independente criado pelo governo dos Estados Unidos em 1950, responsável por apoiar principalmente projetos em todos os campos das ciências fundamentais e engenharias, exceto as ciências médicas (fonte: <http://www.nsf.gov/about/>).

sobre as implicações sociais das N&N, abarca de modo especial a questão das propriedades da nanoescala ao apontar que:

Um nanômetro (um bilionésimo do metro) é um ponto mágico na escala dimensional. Nanoestruturas são a confluência do menor dispositivo feito pelo homem e a maior molécula das coisas vivas. A ciência e a engenharia da nanoescala referem-se aqui ao entendimento básico e aos resultados dos avanços tecnológicos, oriundos da exploração das novas propriedades físicas, químicas e biológicas dos sistemas que apresentam tamanho intermediário entre os átomos isolados, moléculas e materiais estendidos (*bulk*), no qual as propriedades de transição entre estes dois limites podem ser controladas.

As aplicações de nanotecnologias apresentam grande impacto para a sociedade e a economia a curto e médio prazo e esse fenômeno vem trazendo a cooperação entre universidades e setores do governo, no intuito de relacionar as fontes de conhecimento em nanotecnologia (IGAMI; OKAZAKI, 2007).

Efetivamente, o rápido desenvolvimento da nanotecnologia não só tem apresentado muitos benefícios e oportunidades, como também tem descortinado um grande número de aplicações revolucionárias, nos mais diferentes campos (ABDI, 2010).

Além disso, o caráter peculiar de interdisciplinaridade que caracteriza a nanotecnologia também promove a cooperação entre laboratórios e pesquisadores para que se tracem estratégias adequadas a sua natureza e que facilitem a instrumentação e técnicas de manipulação das estruturas em nanoescala (ALVES, 2004).

Para Alves (2004) é necessário o conhecimento de princípios básicos (considerando as áreas biológicas e de nanodispositivos) como os conceitos de química e física dos sólidos; bandas de energia; partículas localizadas; métodos e propriedades de medidas; microscopia; espectroscopia; propriedades de nanopartículas individuais; estrutura do carbono; materiais nanoestruturados; materiais magnéticos nanoestruturados; espectroscopia óptica e vibracional; poços, fios e pontos quânticos; automontagem; catálise; compostos orgânicos e polímeros; "blocos de construção" biológicos; ácidos nucléicos; nanoestruturas biológicas; sistemas microeletromecânicos

(MEMs); sistemas nanoeletromecânicos (NEMs); chaveamento molecular e supramolecular.

Na universidade e centros de pesquisa, pesquisadores vêm desenvolvendo aplicações, e empresas começam a comercializar novos fármacos, dispositivos semicondutores, sistemas de energia, novos polímeros, novas soluções para problemas energéticos e para a agricultura, enfim, a produção de novos produtos e a construção de soluções baseadas na apropriação dos conhecimentos da nanotecnologia (ABDI, 2010).

Quanto as tendências de materiais em N&N, Alves (2004) aponta que eles são fundamentais para a grande maioria das aplicações da nanotecnologia, além do fica evidente a necessidade de matérias-primas (materiais de partida), tais como óxidos, semicondutores e especialidades químicas orgânicas e inorgânicas. Alguns exemplos são apresentados no Quadro 2.

**Quadro 2 - Tendências sobre os materiais em N&N**

<b>Materiais</b>	<b>Observações</b>
<b>Nanopartículas</b>	A produção controlada de partículas na faixa de 1-100 nm é crucial; seu manuseio certamente é um problema-chave.
<b>Estruturas quânticas</b>	A pureza dos materiais é fundamental para a obtenção destas estruturas e também a realização de pesquisas na direção das metodologias de produção.
<b>Filmes finos multicamadas</b>	As necessidades passam pela presença de salas e ambientes “limpos”, uma vez que as impurezas e defeitos comprometem a performance dos filmes. Materiais de alta pureza serão necessários para fontes de <i>sputtering</i> e uso em métodos de deposição química (CVD).
<b>Dispositivos nanomecânicos</b>	Materiais com integridade física, que permitam a produção

---

	de dispositivos, serão de grande importância, dado que serão submetidos a tensões e esforços mecânicos.
<b>Materiais “nanoprobes”</b>	Materiais necessários para a produção de pontas-de-prova para microscópios de imageamento com varredura, uma das ferramentas fundamentais da nanotecnologia. Necessidade de materiais que sejam quimicamente inertes e fisicamente estáveis, a ponto de poderem ser usados como pontas-de-prova atômicas.
<b>Biosensores e transdutores</b>	Capacidade de síntese de especialidades químicas orgânicas ultrapuras, contendo grupos terminais para uma aplicação determinada, e capazes de ligar-se, de modo reprodutível, a superfícies de semicondutores e óxidos.

---

Fonte: Alves (2004)

Observando-se o Quadro 2, pode-se dizer que o mercado de nanomateriais é extenso dado sua importância e necessidade para o desenvolvimento de estruturas em nanoescala. Esse mercado se desenvolve constantemente devido a ampliação dos produtos de nanotecnologia. Além disso, o mesmo é passível de ser incorporado em todas as áreas tecnológicas graças a redução de custos gerada pelos avanços científicos.

Ainda com relação aos produtos que se apropriam da nanotecnologia, os chamados produtos nano (no inglês *nanoproducts*), Renn e Roco (2006) apontam para quatro gerações até 2020 conforme mostra o Quadro 3.

**Quadro 3** – Gerações de produtos de nanotecnologia entre 2000 e 2014 e seus atributos

<b>Gerações de produtos</b>	<b>Tipos de estruturas, morfologia e funções</b>
<b>Primeira (principalmente antes de 2000)</b>	Nanoestruturas passivas (função estacionária) incluem revestimentos nanoestruturados, dispersão de nanopartículas, superfícies nanopadronizadas, engenharia de ultraprecisão e materiais (metais nanoestruturados, polímeros e cerâmicas). Tais materiais apresentam estruturas estacionárias ou quase-estacionárias e funções tais como comportamento mecânico ou reatividade química.
<b>Segunda (aproximadamente 2005)</b>	Nanoestruturas ativas (funções que evoluem), por exemplo, novos transistores, amplificadores, fármacos-alvo, produtos químicos, atuadores, máquinas moleculares, motores moleculares disparados por luz, plasmônica, fluidica em nanoescala, dispositivos emissores de laser e estruturas adaptativas. Uma nanoestrutura ativa muda seu estado durante sua operação (partícula que realiza <i>drug-delivery</i> , onde temos a mudança de sua morfologia e composição química).
<b>Terceira geração (aproximadamente 2010)</b>	Sistemas de nanossistemas, uso em várias sínteses e técnicas de montagem, tais como: biomontagem, redes em nanoescala, em multiescala e em arquiteturas hierárquicas, robótica em superfícies, nanossistemas modulares, processos quimiomecânicos de montagem molecular, sistemas em nanoescala baseados em quântica.
<b>Quarta geração (aproximadamente 2015 - 2020).</b>	Nanosistemas moleculares heterogêneos, onde cada molécula do nanossistema tem uma estrutura específica e um papel diferente. Moléculas poderiam ser usadas como dispositivos e fundamentalmente novas funções poderiam emergir destas estruturas e arquiteturas engenheiradas. Tal situação se aproximaria do modo de funcionamento dos sistemas biológicos, mas na comparação com eles são à base de água, processam a informação de forma relativamente lenta, e têm múltiplas escalas hierárquicas.

Fonte: Reen e Roco (2006)

Já em relação as aplicações da nanotecnologia as áreas promissoras são apresentadas no Quadro 4.

**Quadro 4 – Principais áreas de desenvolvimento e aplicação da nanotecnologia**

<b>Áreas</b>	<b>Exemplos de aplicações</b>
<b>Indústria automotiva e aeronáutica</b>	Materiais mais leves, reforçados por nanopartículas; pneus com alta durabilidade e recicláveis; tintas que não sofram os efeitos da salinidade marinha; plásticos não inflamáveis e mais baratos, tecidos e materiais de recobrimento com poder de auto-reparação. Catalisadores que aumentem a eficiência energética das plantas de transformação química e que aumentem a eficiência da combustão dos veículos motores (diminuindo assim a poluição); ferramentas de corte extremamente duras e resistentes, fluidos magnéticos inteligentes para uso como lubrificantes; nanocompósitos que combinam propriedades de materiais díspares, tais como, polímeros e argilas.
<b>Indústria eletrônica e de comunicação</b>	registro de dados por meio de meios que utilizem nanocamadas e pontos quânticos (quantum-dots); telas planas; tecnologias sem-fio; novos aparelhos e processos dentro de todos os aspectos das tecnologias de informação e comunicação; aumento das velocidades de tratamento de dados e das capacidades de armazenamento, que sejam ao mesmo tempo menos caras que as atuais.
<b>Indústria farmacêutica, biotecnológica e biomédica</b>	Novos medicamentos baseados em nanoestruturas, sistemas de difusão de medicamentos que atinjam pontos específicos no corpo humano; materiais de substituição (próteses) biocompatíveis com órgãos e fluidos humanos; kits de autodiagnóstico que possam ser utilizados em casa; sensores laboratoriais construídos sobre chips; materiais para a regeneração de ossos e tecidos.
<b>Setor de instrumentação</b>	Engenharia de precisão, visando à produção de novas gerações de microscópios e de instrumentação para medida, para novos processos e desenvolvimento de novas ferramentas para

---

	manipular a matéria em nível atômico; incorporação de nanopós, com propriedades especiais em materiais a granel, tais como os sensores que detectam e corrigem fraturas iminentes; automontagem de estruturas a partir de moléculas; materiais inspirados pela biologia, bioestruturas.
<b>Setor de energia</b>	Novos tipos de baterias; fotossíntese artificial que permita a produção de energia de modo ecológico; armazenagem segura de hidrogênio para utilização como combustível limpo; economia de energia, resultante da utilização de materiais mais leves e de circuitos cada vez menores.
<b>Exploração espacial</b>	Construção de veículos espaciais mais leves.
<b>Meio ambiente</b>	Membranas seletivas que possam filtrar contaminantes ou ainda eliminar o sal da água; dispositivos nanoestruturados, capazes de retirar os poluentes dos efluentes industriais; caracterização dos efeitos das nanoestruturas sobre o meio ambiente; redução significativa na utilização de materiais e energia; redução das fontes de poluição; novas possibilidades para a reciclagem.
<b>Defesa</b>	Detectores e remediadores de agentes químicos e biológicos; circuitos eletrônicos cada vez mais eficientes; materiais e recobrimentos nanoestruturados muito mais resistentes; tecidos mais leves e com propriedades de auto-reparação; novos substituintes para o sangue; sistemas de segurança miniaturizados.

---

Fonte: Alves (2004)

Estima-se também que a nanotecnologia será introduzida nos mercados onde as características de desempenho dos produtos e tarefas são especialmente importantes e prevalecem em relação aos custos como as áreas de aplicações médicas e a exploração espacial. Por outro lado, a experiência adquirida nessas estruturas reduzirá as incertezas técnicas e de produção, além de preparar o mercado para a implantação dessas tecnologias (ROCO; BAINBRIDGE, 2001).

Da mesma forma, no setor privado, a transferência de tecnologia deve ocorrer a partir de desempenho para algumas áreas. A redução do preço pode afetar outras áreas

como a agricultura e os recursos hídricos. Com o amadurecimento de uma determinada tecnologia, o seu custo pode diminuir, levando a uma maior penetração no mercado, mesmo quando desempenho não é decisivo (ROCO; BAINBRIDGE, 2001).

Embora se observe vários segmentos para a nanotecnologia ainda não existe mercado para as nanoestruturas. O que existe é uma cadeia de valores, que se inicia por nanomateriais, passando por nanointermediários e chegando aos produtos nano estruturados. Para tudo isso é necessário nanoferramentar para análise e criação das nanoestruturas (ABDI, 2010).

Em 2008, a ABDI juntamente o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) publicaram um relatório com os dados de um estudo prospectivo acerca da “Visão de Futuro da Nanotecnologia no Brasil: 2008- 2025.” O estudo teve como propósito fornecer as bases para a estruturação de uma agenda com diretrizes e ações de curto, médio e longo prazos vinculadas ao desenvolvimento das aplicações de nanotecnologias apontadas como as mais promissoras e estratégicas para o Brasil (ABDI; CGEE, 2008).

O escopo do levantamento compreendeu seis temas de nanotecnologia (nanomateriais, nanoeletrônica, nanofotônica, nanobiotecnologia, nanoenergia e nanoambiente) e seis dimensões correspondentes aos focos de ações de suporte da INI - Nanotecnologia, a saber: recursos humanos, infraestrutura, investimentos, marco regulatório, aspectos éticos e aspectos de mercado (ABDI; CGEE, 2008).

Em relação aos resultados dos setores mais impactados pelas aplicações da nanotecnologia e os períodos nos quais os impactos serão percebidos com maior intensidade, nota-se que o setor de fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações foi considerado o mais impactado e na segunda e terceira posições, situam-se o setor de medicina e saúde e o setor de higiene, perfumaria e cosméticos, respectivamente conforme mostra o Quadro 5 (ABDI; CGEE, 2008).

**Quadro 5 - Setores mais impactados pelas aplicações da nanotecnologia no Brasil**

<b>Setor</b>	<b>Horizonte temporal</b>
<b>Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações</b>	2011-2015
<b>Medicina e saúde</b>	2011-2015
<b>Higiene, perfumaria e cosméticos</b>	2008-2010
<b>Petróleo, gás natural e petroquímica</b>	2011-2015



<b>Aeronáutico</b>	2011-2015
<b>Bicombustíveis</b>	3 períodos: empate
<b>Plásticos</b>	2011-2015
<b>Meio ambiente</b>	2011-2015
<b>Agroindústrias</b>	2008-2010

Fonte: ABDI - CGEE (2008)

Conforme é possível observar no Quadro 5, para a maioria dos setores analisados, observa-se que os impactos da nanotecnologia serão mais fortemente percebidos no período 2011 -2015.

Ainda com relação ao mesmo estudo, os resultados mostraram as nanotecnologias de maior impacto para cada setor mais impactados pelas aplicações da nanotecnologia no Brasil (apontado no Quadro 5), por ordem de importância. Os dados são mostrados no Quadro 6.

**Quadro 6 - Nanotecnologias de maior impacto no Brasil, por ordem de importância**

<b>Setores por ordem de impacto</b>	<b>Nanotecnologias de maior impacto por ordem de importância</b>
<b>Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações</b>	Nanoeletrônica, nanofotônica, nanomateriais, nanoenergia e nanobiotecnologia.
<b>Medicina e saúde</b>	Nanobiotecnologia, nanomateriais, nanofotônica e nanoeletrônica.
<b>Higiene, perfumaria e cosméticos</b>	Nanobiotecnologia, nanomateriais, nanoambiente e nanofotônica.
<b>Petróleo, gás natural e petroquímica</b>	Nanomateriais, nanoambiente, nanoenergia, nanoeletrônica e nanobiotecnologia.
<b>Aeronáutico</b>	Nanomateriais, nanoeletrônica, nanoenergia, nanofotônica e

	nanoambiente.
<b>Bicombustíveis</b>	Nanobiotecnologia, nanoambiente, nanoenergia, nanomateriais e nanoeletrônica.
<b>Plásticos</b>	Nanomateriais, nanoambiente, nanobiotecnologia e nanoeletrônica.
<b>Meio ambiente</b>	Nanobiotecnologia, nanoambiente, nanomateriais e nanoenergia.
<b>Agroindústrias</b>	Nanobiotecnologia e nanoambiente.

Fonte: ABDI - CGEE (2008)

Por fim, chamam a atenção os resultados do estudo que mostram em função do potencial de aplicações da nanotecnologia e da identificação dos gargalos existentes e previstos nos próximos anos, um conjunto diferenciado de condicionantes por ordem de importância para cada período. As informações são apresentadas no Quadro 7.

**Quadro 7 - Condicionantes do futuro das aplicações de nanotecnologia no Brasil**

**Condicionantes do futuro desenvolvimento das aplicações da nanotecnologia no Brasil**

<b>2008-2010</b>	<b>2011-2015</b>	<b>2016-2025</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de uma infraestrutura laboratorial conforme estado da arte.</li> <li>• Educação em todos os níveis.</li> <li>• Continuidade da nanotecnologia como prioridade do estado (C&amp;T&amp;I e política industrial).</li> <li>• RH em nível técnico e graduado.</li> <li>• Maior volume de capital de risco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educação em todos os níveis.</li> <li>• RH em nível técnico e graduado.</li> <li>• Existência de uma infraestrutura laboratorial conforme estado da arte.</li> <li>• Lançamento de produtos com características únicas impulsionando novas indústrias.</li> <li>• Parcerias público-privadas.</li> <li>• Difusão científica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançamento de produtos com características únicas impulsionando novas indústrias.</li> <li>• Educação em todos os níveis.</li> <li>• Existência de uma infraestrutura laboratorial conforme estado da arte.</li> <li>• Insumos básicos para P&amp;D.</li> <li>• Exigência de</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insumos básicos para P&amp;D.</li> <li>• Parcerias público-privadas.</li> <li>• Impactos da nanotecnologia (estado da arte mundial).</li> <li>• Difusão científica.</li> <li>• Regulamentação técnica e metrologia vinculadas à nanotecnologia.</li> <li>• Percepção da sociedade quanto ao valor das nanotecnologias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insumos básicos para P&amp;D.</li> <li>• Nanoética (legislação, <i>risk assessment</i> institucionalizado, valores em relação ao uso das nanotecnologias)</li> <li>• Exigência de escala de produção.</li> <li>• Impactos da nanotecnologia (estado da arte mundial).</li> <li>• Maior volume de capital de risco.</li> <li>• Continuidade da nanotecnologia como prioridade do estado (C&amp;T&amp;I e política industrial).</li> <li>• Regulamentação técnica e metrologia vinculadas à nanotecnologia.</li> </ul>	<p>escala de produção.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de energias limpas.</li> <li>• Impactos da nanotecnologia (estado da arte mundial).</li> <li>• Maior volume de capital de risco.</li> <li>• RH em nível técnico e graduado.</li> <li>• Continuidade da nanotecnologia como prioridade do Estado (C&amp;T&amp;I) e política industrial).</li> </ul>
--	---	--

Fonte: ABDI - CGEE (2008)

Observa-se, no Quadro 7, que alguns condicionantes foram considerados relevantes nos três períodos, o que reflete sua importância e o caráter mobilizador desses fatores ao longo de toda a trajetória de desenvolvimento dos temas de nanotecnologias em questão. A título de ilustração, citam-se os seguintes condicionantes comuns aos três períodos: “educação em todos os níveis”; “existência de uma infraestrutura laboratorial conforme estado da arte”; “recursos humanos em nível técnico graduado” e “insumos básicos para P&D”.

Verifica-se deste modo que a nanotecnologia tende a se estender a todas as áreas e tem a capacidade de ser incorporada a outras tecnologias. Aplicações de nanoestruturas a tecnologias já existentes trazem um novo universo de inovações que

beneficiam a cadeia de produtos finais e intermediários como um todo, e pode atuar em toda sua diversidade.

Pode-se dizer que a estrutura multifacetada da nanotecnologia traz uma incerteza com relação às suas aplicações e agrega em curto período de tempo novas áreas de atuação. É necessário conhecer e acompanhar a evolução das áreas de aplicações para geração de políticas públicas e averiguar os benefícios e riscos para a sociedade.

Os aspectos referentes às questões bioéticas suscitadas pela nanotecnologia bem como as políticas públicas serão discutidos de maneira mais aprofundada nas demais seções.

### 3.4.2 Histórico da nanotecnologia e dos nanomateriais

De acordo com Alves (2004, p. 24) a nanotecnologia não é um conhecimento novo, mas sim um conjunto de idéias que vem sendo construídas há muito tempo:

Certamente a nanotecnologia – embora não com este nome –, existia muito antes de fazer parte do atual e enorme espaço midiático. Há pelo menos 30 anos, vários grupos no mundo desenvolviam pesquisas na direção da miniaturização, sobretudo de sistemas eletrônicos, nanopartículas, sistemas nanoparticulados, etc. É importante mencionarmos que a eletrônica trazia já em seu arcabouço conceitual idéias para o tratamento do “muito pequeno”.

Muitos consideram como ponto inicial da nanotecnologia a palestra proferida em 1959 por Richard Feynman, Prêmio Nobel de Física, na qual ele sugeriu que um dia seria possível manipular átomos individualmente, uma ideia revolucionária na época:

Richard Feynman, em 1959, chamava a atenção para o fato de que, na dimensão atômica, trabalha-se com leis diferentes e, assim, devem ser esperados eventos diferentes: novos tipos de efeitos e novas possibilidades (ALVES, 2004, p. 24).

Tal fato gerou diversas discussões sobre o assunto, o que liberou a imaginação dos literários, principalmente os de ficção científica como Isaac Asimov e foram essenciais para o desenvolvimento dessa ciência. Provavelmente o filme Viagem Fantástica (*Fantastic Voyage*), de 1966, baseado no livro de Isaac Asimov, tenha sido um dos primeiros a transmitir tais idéias ao grande público (ALVES, 2004).

A criação de instrumentos como a microscopia eletrônica foi essencial para a nanotecnologia. A partir desse momento, puderam-se observar nanoestruturas, e criar avanços coerentes no intuito de estruturar de forma mais adequada os materiais a fim de se obter resultados propícios para desempenhar a função desejada.

Com a evolução da nanotecnologia veio também o aumento da preocupação com as possíveis conseqüências da mesma. Tal fato embasou-se na ideia inicialmente proposta por Drexler segundo a qual a nanotecnologia poderia destruir a Biosfera, pois criaria uma massa cinza de robôs nanoestruturados. Essa crítica abriu espaço para observar que a nanotecnologia poderia trazer tantos benefícios como malefícios (SCHUMMER; BAIRD, 2006).

Em 1989 quando Donald Eigler escreve IBM com átomos de xenônio, amplia-se a percepção por pessoas comuns das possibilidades da nanotecnologia. Sobre seu feito Eigler disse que por décadas, a indústria da eletrônica vem passando pelo desafio de como construir menores e menores estruturas (DAI, 2006).

Tais descobertas, aliadas às perspectivas que admitiam a nanotecnologia como “uma nova revolução científica”, foram os ingredientes que levaram, a partir do ano 2000, os programas e fundos de pesquisa em nanociências e nanotecnologias (N&N) a adquirirem lugar central nas políticas de C&T em nível mundial (INVERNIZZI, 2008).

O Quadro 8 ilustra os principais marcos do desenvolvimento da nanotecnologia em nível mundial.

**Quadro 8 - Cronologia da nanotecnologia**

1954	Conferência de Richard Feynman na Reunião da Sociedade Americana de Física.
1966	Viagem Fantástica ( <i>Fantastic Voyage</i> ), filme baseado no livro de Isaac Asimov.
1974	Norio Taniguchi cunha o termo nanotecnologia.

1981	Trabalho de Gerd Binnig e Heinrich Rohrer, Criadores do microscópio eletrônico de tunelamento ( <i>scanning tunneling microscope</i> ).
1985	Descoberta dos fulerenos, por Robert Curl, Harold Kroto e Richard Smalley.
1986	Publicação do Livro de Eric Drexler, “ <i>Engines of Creation</i> ”.
1989	Donald Eigler escreve o nome IBM com átomos de xenônio individuais.
1989	Descoberta dos nanotubos de carbono, por Sumio Iijima, no Japão.
2000	Administração Clinton lança no <i>California Institute of Technology</i> , a <i>National Nanotechnology Initiative</i> .
2001	Cees Dekker, biofísico holandês, demonstrou que os nanotubos poderiam ser usados como transistores ou outros dispositivos eletrônicos.
2001	Equipe da IBM (EUA) constrói rede de transistores usando nanotubos, mostrando mais tarde o primeiro circuito lógico à base de nanotubos.
2002	Chad Mirkin, químico de <i>Northwestern University</i> (EUA), desenvolve plataformas, baseada em nanopartículas, para detecção de doenças contagiosas.
2002/2006	<i>Sixty Framework Program</i> (FP <sub>6</sub> ), programa de fomento a pesquisa e desenvolvimento da nanotecnologia e nanociência da Comunidade Européia.
2007/2013	<i>Seventh Framework Programme</i> (FP <sub>7</sub> ).
2008	<i>Nano Risk Framework</i> , trabalho em conjunto desenvolvido <i>Environmental Defense Fund</i> dos EUA e da empresa DuPont.

Fonte: Alves (2004)

O que se observa é que o desejo dos Estados Unidos em se transformar no principal produtor de nanotecnologia, fato mostrado pelo desenvolvimento da NNI, impulsionou outros países inicialmente da CE e do Japão, e mais tarde de outras nações, à “montagem de vários outros programas nacionais ambiciosos, baseados na aceitação de que a nanotecnologia seria da maior importância para as nações industrializadas, ou ‘em vias de’, dentro de um horizonte futuro próximo (ALVES, 2004, p. 26)”.

Um exemplo disto é o *Framework Program 7 – FP<sup>7</sup>* que se manteve no período entre 2007 e 2013 considerado como o principal programa de fomento a pesquisa e desenvolvimento da nanotecnologia e nanociência. Os recursos provenientes desse programa puderam ser solicitados por diversos países, entretanto para cada país o financiamento foi desenvolvido de acordo com regras diferentes. O orçamento total desse programa foi de seis bilhões de dólares, dos quais 1,6 bilhões foram destinados a nanotecnologia (BRASIL, 2004).

### 3.4.3 O desenvolvimento da política brasileira de N&N

Conforme já foi apontado, a nanotecnologia ganhou reconhecimento mundial e o Brasil incorporou-se rapidamente a essa tendência. Nos últimos anos tem ocorrido cooperação entre governo, universidades e empresas para gerar tecnologias de nanoestruturas. Os investimentos em nanotecnologia trazem a possibilidade de fortalecimento do mercado interno e de competição entre as empresas.

A elaboração de uma política nacional para o desenvolvimento das N&N teve como ponto de partida um grupo de trabalho sobre o tema "Tendências em Nanociências e Nanotecnologias" realizado em Brasília, em novembro de 2000, por iniciativa da Secretaria de Políticas e Programas do MCT e do CNPq. Participaram do encontro trinta e dois pesquisadores de diversas áreas das ciências físico-naturais e das engenharias que chegaram a um consenso sobre a necessidade de se lançar um programa nacional para N&N. Nomearam-se dez pesquisadores para compor o Grupo de Articulação cuja função era mapear as competências brasileiras em N&N e elaborar uma agenda (CNPq, 2000).

Knobel (2002) aponta que em abril de 2001, o Grupo de Articulação apresentou um relatório no qual foram identificados cento e noventa e dois pesquisadores atuando em seis áreas de N&N no país: 1) Nanodispositivos, nanosensores e nanoeletrônica; 2) Materiais nanoestruturados; 3) Nanobiotecnologia/Nanoquímica; 4) Processos em nanoescala com aplicações no meio ambiente e agricultura; 5) Energia e 6) Nanometrologia.

Nesse mesmo ano dois acontecimentos importantes marcaram o desenvolvimento das N&N no Brasil. Os resultados do levantamento feito pelo Grupo de Articulação culminaram no Edital CNPq Nano n° 01/2001 o qual registra o início oficial de estudos de nanotecnologia no Brasil, embora já se encontrassem publicações

de grupos isolados que produziam nanotecnologia desde 1992 (MARTINS, 2007; INVERNIZZI, 2008).

A chamada do CNPq destinou-se a projetos de pesquisa inter e multidisciplinares para a conformação de Redes Cooperativas de Pesquisa Básica e Aplicada em Nanociências e Nanotecnologia, com o propósito de criar e consolidar as competências nacionais nesse campo (INVERNIZZI, 2008).

Destinaram-se aos projetos três milhões de reais. Resultaram desse chamado quatro redes de pesquisa: 1) Rede de materiais nanoestruturados; 2) Rede de nanotecnologia molecular e interfases; 3) Rede de nanobiotecnologia e 4) Rede de nanodispositivos semicondutores e materiais nanoestruturados, incluindo pesquisadores, universidades e centros de pesquisa de diversos estados do país (INVERNIZZI, 2008).

Ademais, o MCT e o CNPq promoveram, a partir de 2001, quatro institutos nas áreas de novos materiais e nanociências dentro do programa Institutos do Milênio, financiados pelo Banco Mundial, que tem por finalidade patrocinar pesquisas científicas de excelência em áreas estratégicas para o desenvolvimento do país (INVERNIZZI, 2008).

Além disso, no ano de 2001 acontece a 2ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, na qual a nanotecnologia passou a ser devidamente observada como uma tendência ganhando visibilidade nacional (SILVA, 2004).

Em 2002 também se integraram os esforços da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Ministério de Educação, concedendo seis bolsas piloto de doutorado em Nanotecnologia em convênio com a Associação Brasileira de Luz Sincrotron (CAPES, 2005).

A política para N&N que começava a desenhar-se no final do governo de Fernando Henrique Cardoso (1999-2002) propunha, ademais, a criação, em 2002, de um Centro de Referência em Nanotecnologia, vinculado ao MCT. Esse centro teria a dupla missão de estimular a pesquisa acadêmica e promover o uso das novas tecnologias pela iniciativa privada (INVERNIZZI, 2008).

Tais idéias constavam no primeiro Programa Nacional de Nanotecnologia, coordenado pelo físico Cylon Gonçalves da Silva, professor emérito da Universidade Estadual de Campinas (SILVA, 2003). Pouco depois da mudança de governo, esse documento foi abandonado, e a montagem do laboratório cancelada com o argumento de que concentraria os recursos (INVERNIZZI, 2008).



Já no governo de Luis Inácio Lula da Silva, em 2003, o MCT optou pela elaboração de outro programa, sob a responsabilidade do Dr. Fernando Gallebeck, também professor da Universidade Estadual de Campinas. Em 2003, entrou em funcionamento o Grupo de Trabalho criado pelo MCT para elaborar uma proposta de Programa de Desenvolvimento da Nanociência e Nanotecnologia (PDN&N), coordenado por Gallebeck (INVERNIZZI, 2008).

A proposta resultante foi submetida a consulta pública no final de 2003 e depois incorporada no Plano Pluri Anual 2004-2007 do MCT. O financiamento previsto para os quatro anos era de setenta e oito milhões de reais (em torno de vinte e oito milhões de dólares). O PDN&N tinha como objetivo desenvolver novos produtos e processos em Nanotecnologia, com o propósito de aumentar a competitividade da indústria nacional. Para isso, propunha ações de implantação e apoio a laboratórios e redes de nanotecnologia e de fomento a projetos institucionais de pesquisa e desenvolvimento em N&N (MCT, 2003).

Paralelamente, no mesmo ano 2004, o governo torna pública sua Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, na qual considera a nanotecnologia como área "portadora de futuro", reforçando a importância estratégica outorgada a esse campo (INVERNIZZI, 2008).

Ainda em 2004, o MCT propôs novamente a construção do Laboratório Nacional de Micro e Nanotecnologia, orçado em 30 milhões de reais em São Paulo, gerando um aquecido debate. Muitos pesquisadores da área reagiram contra esse projeto, argumentando que se tratava de uma medida centralizadora dos escassos recursos disponíveis. Mais ainda, argumentaram que tal ação não estava contemplada no PPA 2004-2007. Tal proposta foi entendida como um questionamento à política de pesquisa em redes, avaliada como bem-sucedida (JORNAL DA CIÊNCIA, 2004).

O modelo de pesquisa em rede prevaleceu, e um ano depois, o CNPq fez um novo chamado para criar redes de pesquisa (Programa Brasil Nano). Dez redes foram financiadas com R\$ 27,2 milhões de reais para quatro anos, com recursos provenientes do PPA 2004-2007 e dos Fundos Setoriais. Essa ação consolidou as iniciativas de pesquisa em rede que vinham sendo apoiadas pelo CNPq e, além do desenvolvimento de novas pesquisas, incluiu metas de desenvolvimento e melhoria de infra-estrutura (MCT, 2005).

O presidente e o ministro de C&T lançaram, em agosto de 2005, o Programa Nacional de Nanotecnologia, com um orçamento de R\$ 71 milhões de reais para 2005-

2006. Esse programa consolidou várias iniciativas anteriores, fundamentalmente o programa do Plano Pluri Anual 2004-2007 e as orientações da Política Industrial, Tecnológica e de Comercio Exterior. Os fundos adicionais praticamente duplicaram os previstos inicialmente no Plano Pluri Anual 2004-2007 (JORNAL DA CIÊNCIA, 2005).

A infra-estrutura de pesquisa foi ampliada ao longo do ano 2006 com o aporte financeiro do MCT para melhoria de vários laboratórios de nanotecnologia e com a criação do Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (INVERNIZZI, 2008).

Estima-se que o investimento do governo brasileiro entre 2000 e 2007 foi de aproximadamente 160 milhões de reais em centros de pesquisa em nanotecnologia. Quando somado a investimentos do setor privado atinge-se o montante de 320 milhões de reais no mesmo período. Ainda que muito abaixo dos investimentos realizados por outros países, estes recursos auxiliaram na consolidação das pesquisas em nanotecnologia no Brasil (ABDI, 2010).

Finalmente, em 2007, o MCT publicou o Plano de Ação 2007-2010, intitulado Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, que inclui um Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para Nanotecnologia entre as áreas destacadas como estratégicas. Este programa tem como objetivo desenvolver novos produtos e processos e a transferência de tecnologia entre a academia e as empresas, visando a inovação tecnológica, de forma a promover a competitividade da indústria nacional. Nesse documento se estabelece pela primeira vez na política pública a necessidade de “estabelecer políticas sobre as questões éticas e de impacto social do uso de produtos baseados na nanotecnologia” (MCT, 2007, p. 144).

Dando continuidade aos investimentos na área, em 2008 inaugurou-se o Centro de Nanociência e Nanotecnologia Cesar Lattes, construído no campus do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (INVERNIZZI, 2008).

Quanto as estratégias mais recentes, publicou-se o texto referência do Plano Brasil Maior desenvolvido pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC) que constitui a política industrial, tecnológica, de serviços e de comércio exterior para o período de 2011 a 2014. Com foco no estímulo à inovação e à competitividade da indústria nacional, estabelece as diretrizes para a elaboração de programas e projetos em parceria com a iniciativa privada cujos esforços recaem sobre a inovação e a competitividade (MDIC, 2011).

Uma das diretrizes do Plano envolve a consolidação de competências na economia do conhecimento natural, ou seja, a utilização dos avanços proporcionados pela economia do conhecimento para ampliar o conteúdo científico e tecnológico dos setores intensivos em recursos naturais (MDIC, 2011).

Concomitantemente, um dos temas que compõe essa diretriz é justamente o incentivo a inovação. A situação atual oferece ao país um excelente ponto de partida para um processo de alcance tecnológico apoiado no fortalecimento da atividade científica e tecnológica, de forma a atingir a escala crítica de externalidades positivas na geração de conhecimento. As políticas em curso devem ser aprofundadas, buscando maior inserção em áreas tecnológicas emergentes, o que envolve movimentos de diversificação de grandes empresas domésticas e criação de novas empresas para explorar oportunidades tecnológicas latentes (MDIC, 2011).

A articulação entre políticas de ciência e tecnologia e políticas industriais, de modo a construir novas empresas ou fomentar a diversificação de atividades de empresas existentes em setores ainda relativamente frágeis - saúde, TIC e tecnologias emergentes incluindo a nanotecnologia e biotecnologia - deve ser uma referência para o fortalecimento do sistema público de financiamento e estímulo à inovação (MDIC, 2011).

Ademais, o Livro Azul publicado durante a 4ª Conferência Nacional de C,T&I para o Desenvolvimento Sustentável aponta para a necessidade de avançar significativamente na direção do aumento da eficiência e da segurança de equipamentos e operações em plataformas, de suprimentos e de transportes o que requer desenvolvimento nas áreas de engenharias de exploração e naval, logística, *software*, novos materiais e nanotecnologias (BRASÍLIA, 2010). O mesmo documento aponta ainda a importância das “tecnologias portadoras do futuro” incluindo a nanotecnologia e a biotecnologia:

No caso da nanotecnologia, o número potencial de aplicações para materiais nanoestruturados é difícil de ser dimensionado, pelo amplo leque de propriedades distintivas que cada um deles apresenta, permitindo antecipar uma nova geração de materiais mais eficientes e com aplicações customizadas (BRASÍLIA, 2010, p.51).

Outro documento publicado refere-se a Consolidação das Recomendações da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável (BRASÍLIA, 2010a). Nele são apresentadas as estratégias e diretrizes para a ampliação dos esforços de pesquisa em áreas e tecnologias estratégicas para o desenvolvimento sustentável brasileiro em diversas áreas. Especificamente para a nanotecnologia aponta-se que:

- Fortalecimento e recuperação da infraestrutura em C,T&I disponível nas instituições de ensino e pesquisa do país, e criação de novas instalações de uso multi-institucional;
- Estímulo a criação e implantação de regulação específica para a área de nanotecnologia, considerando a legislação já existente;
- Promoção da governança e planejamento na gestão do setor de nanotecnologia com estímulo a maior interação entre as agências de fomento e à criação de programas de grande porte para o setor;
- Ampliação do financiamento direto a empresas do setor de nanotecnologia desonerando as atividades de P&D dessas empresas;
- Ampliação e modernização dos laboratórios de nanotecnologia para projetos e aplicações, incluindo a criação de um grande centro nacional nessa área;
- Estímulo ao desenvolvimento nacional de matérias primas para nanotecnologia;
- Ampliação do número de laboratórios credenciados em nanotecnologia;
- Estímulo e ampliação dos estudos sobre nanotoxologia, com vistas a classificação dos novos materiais na legislação vigente;
- Apoio a criação de cursos de pós-graduação em nanotecnologia, principalmente voltados para estudos e uso de materiais provenientes da Amazônia, do Semi-Árido e do Cerrado, bem como de programas de fixação de mestres e doutores nas regiões de formação.

#### 3.4.4 O mercado de nanotecnologia no Brasil e no mundo

De acordo com a ABDI (2010), muitos investidores vêem as nanotecnologias como representantes da próxima grande “onda tecnológica”. A nanotecnologia - dentre seus inúmeros aspectos singulares -, é uma ciência na qual cada componente poderá dar origem a seu correspondente na atividade industrial.

A nanociência e a nanotecnologia estão atraindo rapidamente investimentos crescentes de atores como o governo e as empresas privadas em várias partes do mundo. Estima-se que o total de investimento global em nanotecnologia seja por volta de cinco bilhões de euros, conforme aponta o relatório *Nanoscience and Nanotechnologies: opportunities and uncertainties*, publicado pelo *The Royal Society & The Royal Academy of Engineering* (2004), sendo que dois bilhões de euros vêm da iniciativa privada.

Dados publicados pelo *Department of Trade and Industry* (DTI)<sup>7</sup> mostram crescimento exponencial da estimativa global de mercado em nanotecnologia variando entre trinta e um bilhões de libras - aproximadamente quarenta e nove bilhões de dólares - no ano de 2001 e excedendo zero vírgula seis trilhões de libras entre 2011 e 2015 - equivalente a zero vírgula noventa e quatro trilhões de dólares (DTI, 2009).

Estudos mais recentes da empresa de consultoria *Lux Research* (2008) mostram que o mercado de nanotecnologia deve passar dos três trilhões de dólares até 2015. Esses novos dados quando comparados aos dados de 2002 estimam que o investimento em nanotecnologia vem crescendo muito acima do esperado. Isso ocorre graças a incorporação da nanotecnologia em diversas tecnologias já existentes (TOTH, 2009).

Segundo o relatório publicado pela *European Commission* (2004) os investimentos públicos em P&D em nanociência e nanotecnologia foram na Europa: um bilhão de euros, sendo dois terços em programas nacionais e regionais; Japão: quatrocentos milhões de dólares em 2001, crescendo para oitocentos milhões em 2003, esperando-se um incremento de 20% em 2004; EUA: setecentos e cinquenta milhões de

---

<sup>7</sup> O *Department of Trade and Industry* (DTI) é um órgão do governo das Filipinas que tem como funções facilitar a criação de ambientes de negócios onde os participantes podem competir e prosperar. Estimulam também a expansão das exportações filipinas, o aumento dos investimentos e o desenvolvimento e promoção de micro, pequenas e médias empresas do país, além de contribuir para o crescimento econômico do país e a redução da pobreza (fonte: <http://www.dti.gov.ph/dti/index.php?p=134>).

dólares em 2003 e três vírgula sete bilhões de dólares de 2005 a 2008 pela "Lei do Século XXI da Pesquisa e Desenvolvimento em Nanotecnologia"<sup>8</sup> (excluindo substanciais despesas relacionadas com defesa); Reino Unido: quarenta e cinco milhões de libras por ano de 2003 a 2009 investidos pelo governo britânico na iniciativa em nanotecnologia em 2003.

Outros países menores, que tradicionalmente mais investem em pesquisa e desenvolvimento, como Coréia do Sul, Taiwan, Austrália, Israel e Canadá também incrementaram substancialmente seus investimentos em nanotecnologia (SILVA, 2004). A NSF estimava que em um período de dez a quinze anos haveria um mercado de cerca de um trilhão de dólares para produtos e processos fundamentados na nanotecnologia e, segundo a mesma organização, em 2002 esse mercado já teria atingido a marca de duzentos bilhões de dólares (ROCO; BAINBRIDGE, 2001).

Adicionalmente, o mesmo órgão aponta que a estimativa de mercados para produtos e processos fundamentados na nanotecnologia, e divididos entre os grandes setores da economia, em ordem decrescente de sua importância econômica, seria em dólares: trezentos e quarenta bilhões para a indústria de materiais; trezentos bilhões para a indústria eletrônica; cento e oitenta bilhões para a indústria farmacêutica; cem bilhões para a indústria química; setenta bilhões para a indústria aeroespacial e vinte e dois bilhões para a indústria instrumental (ROCO; BAINBRIDGE, 2001).

No Brasil o que se observa é que as nanotecnologias podem ter impacto altamente significativo sobre a vida econômica do país, em razão do setor industrial: volume de produção, número de empregos gerados, além de sua capacidade que poderá vir a desempenhar papel estratégico, alimentando direta ou indiretamente todas as outras atividades, inclusive aquelas de natureza social, quando conectadas às políticas públicas (ABDI, 2010).

Conforme assinala o documento oficial Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia criado pela Portaria nº 252 do MCT (2003, p. 1):

A nanotecnologia é hoje um dos principais focos das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação em todos os países

---

<sup>8</sup> Refere-se a 21<sup>st</sup> *Century Nanotechnology Research and Development Act* assinada pelo governo americano em 2003 visando principalmente criar o Programa Nacional de Nanotecnologia e garantir aos EUA a liderança mundial no setor (NAZARENO, 2004).

industrializados. Os investimentos na área têm sido crescentes e atingiram, mundialmente, um valor de 5 bilhões de dólares em 2002. Já há alguns produtos industriais nanotecnológicos e o seu número aumenta rapidamente. Estima-se que, de 2010 a 2015, o mercado mundial para materiais, produtos e processos industriais baseados em nanotecnologia será de 1 trilhão de dólares.

Porém, a oferta de produtos, processos e serviços ligados à nanotecnologia no Brasil não vem acompanhando os indicadores da produção científica, segundo os quais, o país se encontra hoje na 25ª posição do ranking mundial, de acordo com os critérios adotados no estudo da *Science-Metrix* (2008)<sup>9</sup>. Considerando-se todos os componentes da cadeia de valor, observa-se um reduzido número de empresas que incorporam nanotecnologias em seus produtos ou processos ou que fabricam nanomateriais, nanointermediários ou nanoferramentas. Esse fato tem forte relação com a posição pouco expressiva do Brasil em relação ao seu portfólio de patentes em nanotecnologia, principalmente quando comparado a países como China, Taiwan, Coreia e Índia.

As pesquisas que estão sendo desenvolvidas no país indicam que as oportunidades de negócio em nanotecnologia tendem a surgir primeiramente nos mercados de cosméticos, produtos provenientes da indústria química (catalisadores, tintas, revestimentos) e petroquímica, plásticos, borrachas e ligas metálicas, conforme as conclusões de estudo do MCT (2007a).

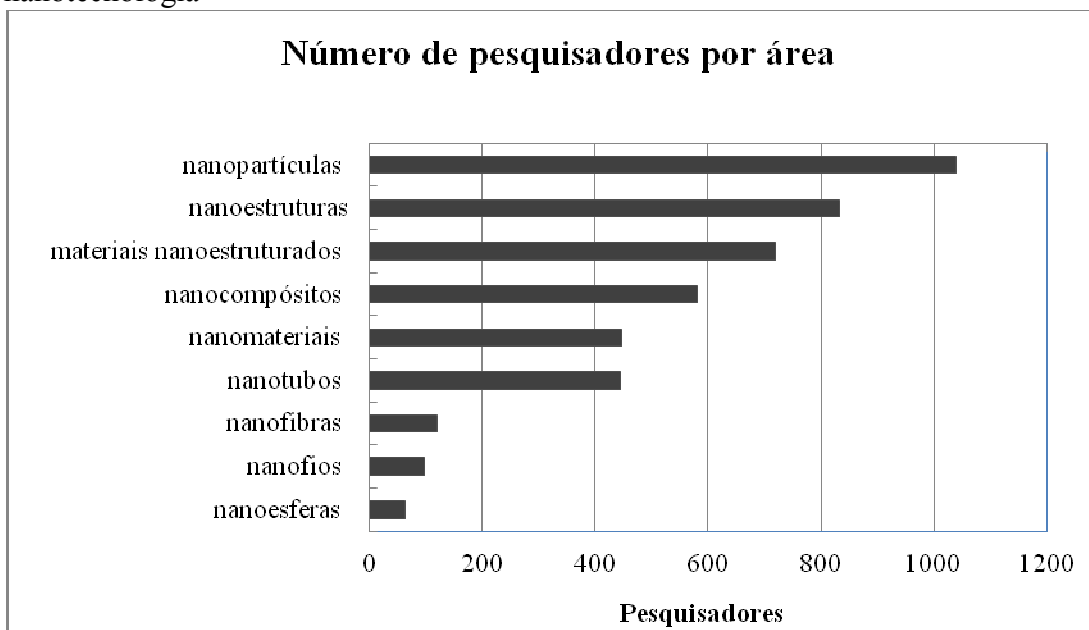
O Brasil não possui ainda uma base de dados sistematizada sobre o mercado dos produtos, processos e serviços baseados em nanotecnologia (MARQUEZ; VAZ, 2007). É oportuno conceber tal sistemática considerando a cadeia de valor da nanotecnologia e seus componentes, alternativamente aos métodos convencionais de estudos de mercado. Pela cadeia de valor, é possível identificar quais empresas estão investindo em P&D para aplicações nanotecnológicas nas suas áreas de atuação no Brasil e qual a previsão das futuras margens operacionais (ABDI, 2010).

---

<sup>9</sup> Diz respeito aos resultados do estudo bibliométrico publicado pela *Science-Metrix* em 2008, referente aos trabalhos científicos indexados na base de dados internacional *Scopus* no campo da nanociência, no período 1996-2006.

Quantos aos recursos humanos o documento oficial produzido pela ABDI (2010) mostra que existem 3.502 pesquisadores de 104 instituições acadêmicas e de pesquisa em nanotecnologia, formando 469 grupos de pesquisa, espalhados em 24 estados. Isso mostra o fortalecimento em nanociência no Brasil cujas principais áreas de atuação são mostradas na Figura 3.

**Figura 3** - Gráfico ilustrativo do número de pesquisadores em cada área da nanotecnologia



Fonte: ABDI (2010)

É importante levar em consideração que o mesmo pesquisador pode atuar em mais de um grupo de pesquisa, o que explica em parte a diferença entre os resultados obtidos junto à base internacional e às brasileiras. Os resultados diferentes sugerem também que o Brasil já possui uma atividade significativa em N&N, mas somente nos últimos três anos ela vem se consubstanciando em termos de publicações em periódicos indexados na *ISI Web of Science* (ABDI, 2010).

#### 3.4.5 Riscos e oportunidades da nanotecnologia a sociedade

Os fatos apresentados até o momento demonstram que existe uma complexa relação entre C,T&S, entendendo-se que os aspectos teórico-práticos da C&T e seus impactos se dão sobre as diferentes dimensões tanto do âmbito micro quanto do macrossocial.



Nota-se a importância econômica e a perspectiva crescente da pesquisa em nanotecnologia, o que faz prever a possibilidade do surgimento de questões bioéticas, sobretudo quanto a benefícios e eventuais riscos, ainda que de ponto de vista socioeconômico.

Isso vem fazendo do com que empresas, advogados, legisladores, acadêmicos e financistas estejam permanentemente discutindo os aspectos legais, éticos, comerciais, políticos, de propriedade intelectual, metrológicos e de segurança, dela decorrentes.

Portanto, a questão que objetivamente se coloca é a da apreensão com que é vista o impacto destes novos materiais sobre a saúde humana e o meio ambiente. Alguns estudiosos do assunto acreditam que essa nova indústria somente poderá se desenvolver de forma dinâmica se tais preocupações forem satisfatoriamente mitigadas (GRUNDWALD, 2004).

Apresentadas como um campo revolucionário, as nanociências e nanotecnologias (N&N) chegaram ao cenário da política de C&T e à mídia carregando uma série de percepções sobre a futura sociedade nanotecnológica, tratando-se de visões revolucionárias não somente no sentido tecnológico, mas também em termos sociais e culturais (INVERNIZZI, 2008). Envolvem, por isso, não apenas conteúdos cognitivos, mas também interesses, valores, ideologias, e concepções sobre a relação C,T&S (GRUNDWALD, 2004).

As descobertas na área de nanotecnologia tem gerado grande polêmica. Neste terreno conflituoso identificam-se tanto visões mobilizadas no sentido de criar aceitação pública e apoio político a programas de pesquisa, como no sentido de criar resistência em relação a tecnologias ou programas específicos, promovendo a crítica e o debate público (INVERNIZZI, 2008).

O crescente debate se polariza hoje entre aqueles que alertam sobre as possíveis conseqüências negativas e riscos associados às nanotecnologias e aqueles que manifestam forte entusiasmo pelas possibilidades abertas por essas novas tecnologias para o desenvolvimento econômico e o bem-estar social. As visões mais otimistas consideram inclusive que as nanotecnologias oferecem benefícios para todos, incluindo os países e populações pobres (INVERNIZZI; FOLADORI, 2005).

Ainda segundo Invernizi (2008), as visões que defendem de modo arraigado as N&N, com suas promessas, buscam demarcar e legitimar um campo de pesquisa emergente, assegurar financiamento e, naturalmente, influenciar o curso de desenvolvimento das próprias trajetórias tecnológicas.

Para Alves (2004), os aspectos positivos e soluções para grandes problemas sociais, as expectativas de possíveis curas e realizações da nanotecnologia vêm embasadas nos resultados promissores obtidos ao longo dos anos que surgem cada vez mais rápido fundamentando as aplicações das N&N.

Em relação aos efeitos positivos, Invernizzi e Foladori (2006) afirmam que os possíveis benefícios da nanotecnologia são impossíveis de calcular. Na área da saúde, as aplicações em nanotecnologia poderiam aumentar a qualidade e a duração da vida, enquanto nanosensores incorporados ao próprio organismo poderiam detectar doenças antes que se elas se expandissem permitindo combate mais eficiente das mesmas. As drogas não seriam genéricas, mas específicas segundo a composição genética individual incluindo características como o sexo, a idade, dentre outros. Os mecanismos de envelhecimento poderiam ser retardados e possivelmente revertidos.

Em um estudo de revisão, Invernizzi (2008) identificou, em todos os trabalhos publicados no Jornal da Ciência (JC) entre 2002 e 2007, o papel dos pesquisadores brasileiros na formulação das visões sobre N&N. Os resultados mostraram que a maioria dos artigos publicados trazia visões do futuro nas quais se destacavam as idéias de revolução, benefícios e crescente eficiência relacionados às N&N. Além disso, uma série de benefícios das nanotecnologias foram apresentados em 87 artigos conforme mostra a Tabela 1.

**Tabela 1** – Artigos sobre N&N publicados no JC, por benefícios potenciais resultantes da pesquisa em N&N

<b>Benefícios potenciais resultantes da pesquisa em N&amp;N</b>	<b>Número de Artigos</b>						
	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Total</b>
Artigos que abordam o tema	9	15	18	17	11	13	87
Desenvolvimento econômico	9	13	10	12	15	7	62
Saúde e qualidade de vida	1	3	11	11	6	6	38
Preservação do ambiente	2	2	5	6	3	5	23
Benefícios para a humanidade	0	0	2	1	1	1	5
Redução da pobreza e da desigualdade	0	0	0	2	0	1	3
Artigos que não abordam o tema	11	9	13	15	11	5	64
Total de artigos							

	20	24	31	32	26	18	151
--	----	----	----	----	----	----	-----

Fonte: Invernizzi (2008)

Conforme é possível visualizar na Tabela 1, a principal visão relacionada a essa revolução tecnológica ou tecnologias de ponta é a promessa de desenvolvimento econômico. Os benefícios da nanomedicina para melhorar a saúde e elevar a qualidade de vida são também destacados, assim como o potencial da nanotecnologia para preservar o ambiente e reverter a degradação ambiental. Poucos artigos se referem vagamente a “benefícios para a humanidade”, e outros poucos consideram que as nanotecnologias ajudariam a reduzir a pobreza.

Outro aspecto levantado por Invernizzi (2008) é sobre a ênfase dos trabalhos colocados sobre assuntos como terapias mais focalizadas, monitoramento permanente do corpo para diagnóstico precoce, computadores super poderosos, tecidos inteligentes multifuncionais e materiais mais resistentes e duradouros sendo que as cinco áreas de aplicação de N&N mais citadas foram saúde, computação, novos materiais, agricultura e agroindústria e produtos com novas propriedades.

Dentro dos movimentos que buscam apoiar e apresentam posição favorável perante o uso da nanotecnologia para o bem-estar econômico e social, se destaca a Química Verde (*Green Chemistry*), que trouxe uma abordagem sustentável tomando doze princípios por meio dos quais a nanotecnologia ligada a química propiciaria um estado auto-sustentável. Os princípios envolvem prevenção; economia de átomo; planejamento de risco; reagentes e solventes auxiliares mais seguros; eficiência energética; matérias-primas renováveis; economia de etapas; catálise; degradação; análise em tempo real e minimização de riscos. A nanotecnologia seria o caminho direto para lidar diretamente com a redução de escala de material e energia, gerando maior eficiência nos processos (TOMA, 2004).

Alvez (2004) também mostra possibilidades de uso dos nanomateriais benéficas ao ser humano, nas indústrias automotiva e aeronáutica, eletrônica e de comunicação, química e de materiais, farmacêutica, biotecnológica e biomédica; setores de instrumentação e de energia; exploração espacial, meio ambiente, defesa e outras.

Há expectativa de que a combinação de sistemas computadorizados, laboratórios químicos, sensores em miniatura e seres vivos adaptados a funções específicas revolucionarão a medicina (*lab-on-a-chip*) e também será uma rápida solução a problemas históricos de contaminação. Talvez pequenas bactérias providas de sensores

sejam capazes de consumir corpos de água contaminados por metais pesados, ou descontaminar em tempo recorde a atmosfera terrestre. Nanocápsulas com sistemas combinados de sensores e aditivos revolucionarão as indústrias de lubrificantes, farmacêutica, filtros e outras (ALVEZ, 2004)

Outro desafio encontrado é o ritmo de crescimento populacional no planeta, que poderia gerar falta generalizada de recursos necessários a sobrevivência humana como descrito por Thomas Malthus (1806). A forma vislumbrada para resolver tal problemática é o uso da nanotecnologia nos processos de tratamento de água, catálise de nitrogênio para desenvolvimento de fertilizantes, avanços na produção de energia renovável, além de avanços na medicina (TOMA, 2004).

Por outro lado, existe um movimento anti-nanotecnologia, e o primeiro grande influenciador do pensamento a respeito dos possíveis efeitos nocivos trazidos pela nanotecnologia foi o cientista e literário Eric Drexler, criador da obra de ficção científica *Engines of Creation* (1986). Drexler fala sobre nanomáquinas que se auto replicariam formando uma massa cinzenta a qual ele atribui o nome de *Grey Goo*. Essa massa cinzenta se reproduziria tão rápido que em dias recobriria toda a biosfera (SCHUMMER; BAIRD, 2006). Os cientistas acreditam, porém, que essa tecnologia de nanorobôs auto-replicáveis ainda está longe da realidade, mas isso talvez isso possa acontecer na segunda metade desse século.

A preocupação sobre os possíveis malefícios da nanotecnologia à saúde vem mobilizando algumas organizações não governamentais. O pequeno conhecimento da introdução da nanotecnologia na cadeia alimentar, toxicidade a exposição, sua ação no organismo e interação com o ecossistema preocupam muitas pessoas. Segundo Toma (2004), nanopartículas de fulereno (molécula composta de 60, 70 ou 80 carbonos) vem se demonstrando potencialmente prejudicial aos tecidos animais, o que abre espaço para maiores preocupações em investigar os possíveis malefícios da nanotecnologia.

No trabalho de Invernizzi, constata-se que um terço das matérias (54) publicadas no JC durante o período 2002-2007 aborda algum aspecto das implicações econômicas, sociais, éticas e potenciais riscos das nanotecnologias. Essa proporção se mantém bastante constante durante todo o período exceto no ano de 2007 em que dois terços dos artigos publicados incluem a temática conforme mostra a Tabela 2.

**Tabela 2** - Artigos sobre N&N publicados no JC por implicações do desenvolvimento da nanotecnologia

<b>Implicações do desenvolvimento da nanotecnologia</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Total</b>
Artigos que abordam o tema	7	8	11	8	8	12	54
Riscos para a saúde e o ambiente	0	2	8	5	5	8	28
Mudança nas condições de produção e competitividade	3	5	3	4	3	5	23
Mudança nas condições de vida	0	1	3	1	4	5	14
Dilemas éticos	0	1	1	2	1	3	8
Implicações sociais (sem especificar quais)	0	0	0	1	3	3	7
Maior desigualdade social	0	1	2	3	0	0	6
Queda das exportações tradicionais	0	1	0	1	0	1	3
Riscos para os trabalhadores de laboratórios e indústrias	0	0	1	0	0	2	3
Artigos que não abordam o tema	13	16	20	24	18	6	97
<b>Total de artigos</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>151</b>

Fonte: Invernizzi (2008)

As mudanças nas condições de produção e produtividade, como resultado da difusão das nanotecnologias, é um dos assuntos que aparece frequentemente durante todo o período, abordado por 23 artigos. Todavia, a importância dada às implicações econômicas é bastante limitada quando comparada com as perspectivas de desenvolvimento econômico como principal benefício das nanotecnologias, proposta por 62 artigos (INVERNIZZI, 2008).

Os artigos não aludem a potenciais resultados adversos dessas transformações econômicas, como poderiam ser o fechamento de empresas não competitivas e a perda de empregos, nem a ações para evitá-los ou enfrentá-los. Assim, prevalece a perspectiva de que o desenvolvimento econômico impulsionado pela nanotecnologia não acarretará maiores distorções (INVERNIZZI, 2008).

Os potenciais riscos à saúde e ao ambiente tornaram-se o assunto mais citado a partir de 2004, ganhando bastante relevância em 2007. Dois eventos introduziram o tema em 2004: a fundação da Rede Nanotecnologia, Sociedade e Meio ambiente no Brasil e a publicação do reporte da *Royal Society and Royal Academy of Engineering* (2004).

Em 14 artigos se faz referencia genérica a transformações do modo de vida que ocorreriam como consequência do desenvolvimento da nanotecnologia. Outros assuntos frequentemente tratados na literatura internacional sobre implicações das nanotecnologias, tais como dilemas éticos, possível incremento da desigualdade social, deterioro das exportações tradicionais e riscos para trabalhadores de laboratórios e da indústria (SALAMANCA-BUENTELLO et al., 2005; INVERNIZZI; FOLADORI, 2005; UNESCO, 2008) são muito escassamente abordados pelas matérias analisadas.

De modo geral, a literatura sobre as questões de segurança da nanotecnologia, sobretudo aquelas ligadas à toxicologia, são muito contraditórias, não apenas pela natureza dos sistemas nanoestruturados, que têm suas expressões fortemente dependentes do tamanho, mas também da morfologia, do método de preparação, da pureza e do protocolo dos testes utilizados (ABDI, 2011).

De acordo com o Martins (2007), é imprescindível desenvolver produtos e processos preocupando-se com os riscos e impactos destes e é necessário preocupar-se com todo o "lixo tóxico" obtido na produção e consumo dos mesmos.

Porém, para o uso da nanotecnologia ainda é necessário uma normalização da mesma, o que traria mais segurança e garantias a saúde dos trabalhadores envolvidos com a nanotecnologia. De acordo com a ABDI (2010) há quatro trabalhos de iniciativa internacional que se destacam nessa área:

- A normalização internacional pelo Comitê Técnico ISO/TC 229 – Nanotecnologias;
- Os trabalhos do Grupo sobre Nanomateriais da OECD, criado em 2006;
- A proposição do código voluntário *Responsible Nanocode* pela *Royal Society, Insight Investment e Nanotechnology Industries Association* (NIA) no Reino Unido, em 2008;

- O lançamento do programa marco de nanoriscos intitulado *Nano Risk Framework*, fruto de um esforço conjunto do *Environmental Defense Fund* dos EUA e da empresa *DuPont* em 2007.

No nível nacional, destacam-se três iniciativas como a criação da Comissão de Estudo Especial em Nanotecnologia ABNT/CEE-89; a formação da Rede Renanosoma apoiada pelo CNPq e FAPESP e o projeto engajamento público em nanotecnologia e a atuação do grupo de pesquisa “Nanotecnologia, Sociedade e Desenvolvimento”, da Universidade Federal do Paraná (ABDI, 2010).

### 3.5 Descoberta do conhecimento em bases de dados – *Knowledge discovery in databases (KDD)*

A necessidade de armazenar e tratar dados de diversas fontes é um desafio cada vez maior. Dessa forma, a tarefa de manipulação e utilização adequada das informações contidas em bases de dados pode ser feita utilizando-se métodos de avaliação automáticos que permitem segundo Tronchoni et al (2010, p. 187):

*(...) organização sistemática das diversas fontes de informações, de tal forma que possam ser realizadas correlações entre os dados e criados conjuntos para treinamento e validação desses métodos (..)*

Assim para atender aos objetivos propostos no estudo foi necessário realizar um processo de identificação, depuração, transformação, seleção e validação de informações em bases de dados. Naturalmente, a necessidade conduziu à aplicação de uma técnica de extração de conhecimento em banco de dados, também conhecida como *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* adotando-se a abordagem proposta por Fayyad, Piatetsky-Shapiro e Smyth (1996).

O cerne do processo de KDD é a aplicação de métodos de mineração de dados (*data mining*) para a descoberta de padrões e de extração. Caracteriza-se como um processo de identificação de padrões de dados válidos, não-triviais, potencialmente úteis e compreensíveis (FAYYAD; PIATETSKY-SHAPIRO; SMYTH, 1996). No Quadro 9 são apresentadas as etapas do KDD e suas funções.

**Quadro 9: As etapas do KDD e suas funções**

<b>Etapas</b>	<b>Funções</b>
<b>Limpeza dos dados</b>	Remover ruídos e dados irrelevantes.
<b>Integração dos dados</b>	Fontes de dados múltiplos podem ser combinadas.
<b>Seleção dos dados</b>	Dados relevantes para a análise são recuperados do banco de dados.
<b>Transformação dos dados</b>	Os dados são transformados ou consolidados no formato apropriado para mineração.
<b>Mineração dos dados</b>	Processo onde métodos inteligentes são utilizados a fim de extrair padrões de dados.
<b>Avaliação e representação do conhecimento</b>	Técnicas de visualização e representação de conhecimento são utilizadas para apresentar o conhecimento extraído para o usuário

Em suma o foco passa a ser a escolha ou seleção da massa de dados a ser minerada, podendo ser um conjunto de dados ou um subconjunto de variáveis onde a extração será realizada. A fase seguinte que envolve a limpeza e a integração dos dados – também chamada de *data cleaning* e pré-processamento - tem por objetivo assegurar a qualidade dos dados envolvidos no KDD realizando operações básicas como a remoção de ruídos, que podem ser, por exemplo, atributos nulos (DANTAS et al, 2009).

A fase seguinte consiste na seleção e transformação dos dados em que serão selecionados os atributos realmente interessantes ao usuário, além de transformados utilizando o padrão ideal para aplicar algoritmos de mineração (DANTAS et al, 2009).

Após a realização das fases anteriores, a mineração de dados (*data mining*) é iniciada. Esta fase é a mais importante do KDD, sendo realizada através da escolha do método e do algoritmo mais compatível com o objetivo da extração, a fim de encontrar padrões nos dados que sirva de subsídios para descobrir conhecimentos ocultos (DANTAS et al, 2009).

A avaliação ou pós-processamento é a fase que identifica, entre os padrões extraídos na etapa de *data mining*, os padrões interessantes ao critério estabelecido pelo usuário, podendo voltar à fase inicial para novas iterações. Ao término da avaliação, o conhecimento descoberto deverá ser implantado e incorporado ao sistema, sempre



documentando e publicando os métodos, a fim de apresentar o conhecimento descoberto ao usuário (DANTAS et al, 2009).

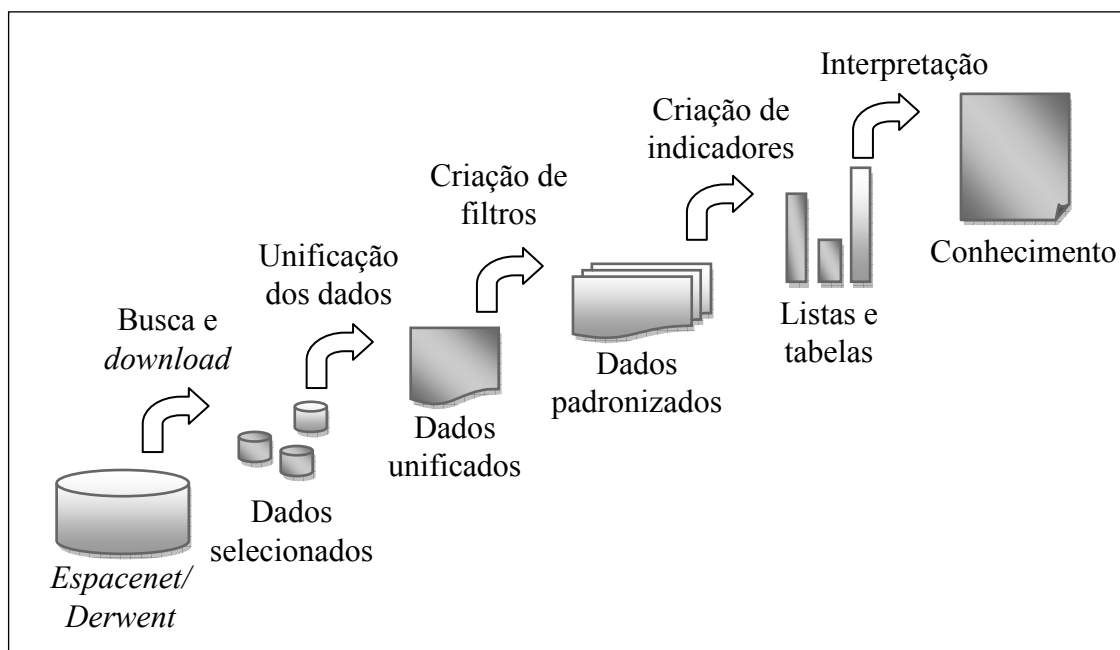
## 4 METODOLOGIA

O presente trabalho baseia-se em metodologia analítico-descritiva e de caráter quali-quantitativo. Além disso, os procedimentos adotados para a realização do estudo foram norteados pelo aporte teórico da descoberta do conhecimento em base de dados, do inglês *Knowledge discovery in databases* (KDD).

Optou-se pelo KDD, pois sua abordagem pressupõe a exploração de grandes quantidades de informações e para alcançar os objetivos do estudo, a coleta de dados foi realizada em duas bases de dados as quais, assim como outras bases, possuem elevado número de registros ou objetos no banco de dados, além do número de campos ou atributos a um objeto (FAYYAD; PIATETSKY-SHAPIRO; SMYTH, 1996).

Adotou-se a abordagem proposta por Fayyad, Piatetsky-Shapiro e Smyth (1996) e na Figura 4 visualiza-se o processo de captação e interpretação dos dados a partir das duas bases envolvidas no estudo.

**Figura 4** - Visão geral dos procedimentos metodológicos do estudo com base no KDD



Fonte: Fayad, Piatetsky-Shapiro e Smyth (1996)

Na Figura 4, é possível observar que o primeiro passo envolveu a definição e identificação dos objetivos do estudo o que fez com o pesquisador optasse pelas duas

bases de dados citadas na ilustração que se tornaram o foco das descobertas a serem realizadas.

Dando continuidade ao processo, o segundo passo envolveu a limpeza do banco de dados - tendo como assunto alvo as patentes em nanotecnologia – por meio de busca e *downloads*. A etapa seguinte envolveu um pré-processamento com a seleção dos dados mais relevantes seguida da unificação dos mesmos em apenas uma estrutura.

Subsequentemente, por meio da criação de filtros os dados foram padronizados transformando-se em produtos para análise por meio da mineração dos dados. Eles foram interpretados através da avaliação dos padrões, onde se mensuraram aqueles mais relevantes gerando conhecimento e descoberta.

Ressalta-se que durante o processo de exploração dos dados foram utilizados *softwares* específicos os quais serão descritos na próxima seção bem como as características das bases de dados utilizadas para coleta de informações.

## 4.1 Materiais

### 4.1.1 Bases de dados

Sabe-se que é possível realizar buscas em bases de dados de patentes as quais possuem características e recursos distintos sendo possível realizar levantamentos por meio de tópicos, inventores, título, número de patentes, dentre outros. Macedo e Barbosa (2000, p. 73) definem um banco de patente como:

(...) toda a organização, pública ou privada, detentora de acervo de documentos de patentes – nacional e/ou de outros países selecionados – destinada a atender ao público de usuários de informação tecnológica patentária.

Atualmente existem algumas bases de livre acesso que permitem a consulta de patentes, além daquelas cujo acesso só é permitido mediante assinatura. Porém, Ferraz (2008, p. 293) aponta para o fato de que “a recuperação da informação contida nesses documentos tem suas peculiaridades, que a difere da recuperação de outros tipos de informação”.

Assim, considerando-se os objetivos do presente estudo, serão descritas a seguir as principais características de duas bases de dados importantes - *Derwent Innovations Index*, composta por registros bibliográficos de patentes e, *Espacenet*, composta por patentes completas e respectivos registros bibliográficos - para a realização de estudos prospectivos a partir de patentes.

#### 4.1.2 *Derwent Innovations Index*

A *Derwent Innovations Index* é uma base de patentes da *Thomson Reuters* que combina informações importantes do *Derwent World Patents Index*, as informações de citações de patentes do *Derwent Patent Citation Index* e *Chemistry Resource*, um banco de dados da estrutura química que pode ser usado para localizar patentes contendo informações químicas. Conta com mais de 16 milhões de arquivos publicadas a partir de 1963 por quarenta e uma autoridades emissoras de patentes (*DERWENT INNOVATIONS INDEX*, 2011).

As informações sobre as patentes são divididas em três grandes áreas do conhecimento: engenharia química, elétrica e eletrônica e mecânica. As buscas realizadas na presente base de dados podem auxiliar atores das áreas acadêmica, governamental e legal a pesquisar as atividades de seus competidores, conduzir pesquisas detalhadas, identificar avanços e prever tendências tecnológicas, reduzir a duplicação de P&D, detectar e evitar violações de patentes, desenvolver maior número de invenções, adquirir mais capital para a pesquisa, além de comparar o desempenho em pesquisa em diferentes instituições (*DERWENT INNOVATIONS INDEX*, 2011).

Além disso, existem outras vantagens de utilização da *Derwent* incluindo (*DERWENT INNOVATIONS INDEX*, 2011):

- Os dados são disponibilizados em inglês independente do idioma da patente;
- Facilidade na realização de *downloads*, pois os mesmos podem ser feitos em pacotes de 500 resumos de patentes;
- Possibilidade de se observar até 100.000 resumos por vez;
- A base disponibiliza ferramentas de análise permitindo a criação de *rankings* de resultados;

- Títulos modificados para melhor compreensão do documento de patente uma vez que os títulos originais podem ser pouco informativos;
- Especialistas analisam as especificações das patentes e redigem descrições que contem de 200 a 250 de palavras sobre as características e inovação das invenções;
- Dispõe do recurso *Patent Family* onde cada registro contém detalhes das patentes que foram registradas mundialmente para a invenção específica gerando impacto mundial naquela tecnologia;
- Além da estrutura booleana, possui expressões de truncagem e filtragem e os resultados das buscas podem ser enviados por e-mail, salvos ou exportados para *softwares* de gerenciamento bibliográfico;
- Possui dois tipos de busca: a avançada que pode determinar simultaneamente quais campos desejam ser buscados através de expressões regulares e a busca rápida que escolhe os campos a serem buscados através de listagem;
- Possibilidade de interação de várias buscas para adequação e unificação de uma única expressão de busca.

Na Figura 5 é possível visualizar um exemplo das informações geradas pela busca feita utilizando os recursos da *Derwent*.

**Figura 5** - Exemplo do *output* fornecido por busca na *Derwent*

Registro completo

Search | Cited Patent Search | Compound Search | Advanced Search | Search History | Marked List (4)

**1 Título**  
Os títulos são redigidos por indexadores da Thomson Scientific e servem para tornar compreensível o idioma utilizado no título da patente publicada. Todos os títulos encontram-se em inglês para simplificar a pesquisa de patentes em outros idiomas. Os títulos são pesquisados por meio de buscas do tipo Tópico.

**2 Número da Patente**  
O campo Número da Patente contém todos os números de patente pertencentes a uma mesma família (patente equivalente a uma mesma invenção). Todos os números de patente são pesquisáveis.

**3 Inventor**  
Todos os inventores são pesquisáveis. Pesquise usando o sobrenome e as iniciais do inventor.

**4 Nome do Consignatário (Depositante) da Patente e Código**  
O nome e o código do Consignatário da Patente são pesquisáveis. Os códigos de consignatário de patentes são utilizados pelos indexadores da Thomson Scientific para unificar nomes ambíguos de consignatários.

**5 Informações de Citação da Patente**  
As informações de família de patentes citantes ou citadas de examinadores ou inventores estão disponíveis e pesquisáveis. Também estão disponíveis informações de artigos citantes e citados, mas elas não são pesquisáveis.  
  
Nota: As informações de artigo citante são oriundas do *Web of Science*.

Derwent Innovations Index<sup>SM</sup>

<< Back to results list
Record 2 of 2,930

**1** Distribution system for selected video on demand system - transmits video from mass storage device to viewing device via telephone network

Print | E-mail | Add to Marked List | Save to EndNote Web | more options

**2** Patent Number(s): EP633684-A (Original) ; EP633684-A1 (Original) ; CA21 27347-A, US5414455-A (Original) ; US5442390-A (Original) ; EP633684-B1 (Original) ; DE68415880-E (Original)

**3** Inventor(s): HOOPER D F, GOLDMAN M S, BKEY P C, KRISHNAMOORTHY S

**4** Patent Assignee(s) and Code(s): DIGITAL EQUIP CORP(DIG-C)

Derwent Primary Accession Number: 1995-038817 [15]

**5** Citing Patents: 305      Patents Cited by Examiner: 47      Articles Cited by Examiner: 4

**6** Abstract: The system for distributing a selected video from several includes a store for the selected video. A memory buffer coupled to the store holds a segment of the selected video. The segment includes video data of a forward moving time interval. A write pointer coupled to the buffer is associated with a data stream to be written to the buffer. A read pointer is similarly associated with a second data stream to be read from the buffer.  
  
The first stream is written to the buffer while the selected video is distributed. The second data stream is read from the buffer while the video is distributed. Reading and writing occur independently.  
  
USE/ADVANTAGE: For display system, NTSC TV, or personal computer. Allows skipping, holding or replay of video. Allows large scale distribution. Easy to expand.

Fonte: *Derwent Innovations Index* (2011)

A *Derwent* indexa as patentes citadas por examinadores de seis autoridades emissoras de patentes: Estados Unidos, Japão, WIPO, *European Patent Office* (EPO), Alemanha e Grã-Bretanha (*DERWENT INNOVATIONS INDEX*, 2011). Entretanto, as informações só podem ser consultadas mediante assinatura e na presente pesquisa foram acessadas via internet por meio do convênio entre a Universidade Federal de São Carlos e os periódicos Capes.

#### 4.1.3 Espacenet

A base de dados *Espacenet* é pertencente ao EPO, o qual é uma autoridade internacional de concessão de patentes. O EPO foi fundado em cinco de outubro de 1973 em Munique na Alemanha e conta com 26 membros pertencentes a Europa (BALDWIN, 2004).

Criada em outubro de 1998, a *Espacenet* oferece acesso público gratuito a sua base de dados, a todo computador que utilize *JavaScript* em seu browser. Os documentos completos são adicionados no formato PDF através do Adobe® Acrobat®

Reader®. Possui documentos de 72 países e explicações sobre a base e sua utilização, além de fóruns de discussão, tutoriais e cursos.

É possível ter acesso ao banco de dados através de três portais: via portal da EPO; via escritórios nacionais de patentes dos países membros; ou via portal da Comissão Europeia (CE). Tanto via EPO como CE é possível optar por buscas na rede mundial de patentes, base de patentes da EPO, patentes da WIPO, ou através da base de patentes japonesa (BALDWIN, 2004).

A *Espacenet* oferece suporte a três línguas (francês, inglês e alemão) que podem ser usadas para criação de expressões de busca. A base de dados da rede mundial conta com mais de 56 milhões de patentes de mais de 80 países. Estão incluídas nessa estrutura patentes completas da USPTO registradas desde 1836 (*ESPACENET*, 2011).

A base conta com quatro estruturas de busca primária. Com a busca rápida (*Quick Search*) podem-se fazer levantamentos na estrutura bibliográfica ou em título e resumo, através de até 20 funções booleanas e 21 expressões. Através busca avançada (*Advanced Search*), pode-se buscar em campos específicos, como palavras-chave no título e/ou no resumo, número de publicação, número de requisição, número de prioridade, data de publicação, requerente, inventor, IPC; pelo número da patente (*Patent Number*) e pela Classificação Europeia de Patentes (*Classification Search*).

O acesso à *Espacenet* é gratuito e pode ser feito diretamente via internet, sendo possível a extração de patentes completas, reivindicações, resumo e dados bibliográficos da mesma. É possível pesquisar em mais de um campo simultaneamente, além do site apresentar um *link* que permite ao usuário descobrir o número da Classificação Europeia e realizar a busca com mais eficiência (*ESPACENET*, 2011).

Porém, a base de dados *Espacenet* apresenta limitações uma vez que é possível observar apenas as 500 primeiras patentes, não é possível fazer o *download* direto dos dados bibliográficos e para se obter a patente completa é necessário digitar um código de autenticação. Além disso, os resumos são feitos pelos próprios autores os quais podem, portanto, não serem tão precisos, além de filtrarem avanços inovativos.

#### 4.1.4 Softwares

#### 4.1.5 *VantagePoint*

Trata-se de uma ferramenta de mineração de dados voltada a geração de conhecimento a partir de bases de dados científicas e de patentes. Possui funções que auxiliam o usuário no rápido entendimento e navegação em pesquisas com amplos resultados. Foi desenvolvido pelo grupo da *Georgia Technology Institute* nos Estados Unidos. Permite estudos estatísticos de dados bibliográficos contidos em diferentes bases de dados, através da visualização de gráficos, mapas e redes de relacionamentos<sup>10</sup>.

Nesta pesquisa, o software *VantagePoint* foi utilizado para o tratamento bibliométrico, geração de dados quantitativos e identificação de indicadores científicos. Por meio dele foi possível agilizar o processo de análise bibliométrica, pois um de seus principais objetivos é gerenciar o desenvolvimento tecnológico e desenvolver criteriosa avaliação da C&T para o monitoramento tecnocientífico, utilizando como fonte de informação dados bibliográficos, contribuindo assim, para o avanço científico e tecnológico.

#### 4.1.6 *iMacro Para Firefox*

Trata-se de um *software* desenvolvido pela *iOpus*® de uso gratuito que permite automatizar tarefas repetitivas como preenchimento de formulários, *downloads* e envio de mensagens, extração de dados, dentre outros.

A automatização é feita por meio do desenvolvimento de macros que se referem a uma ação ou conjunto de ações utilizadas para automatizar tarefas. Assim, o *iMacro Para Firefox* foi utilizado na presente pesquisa para a criação de macros e automatização de tarefas manuais<sup>11</sup>.

#### 4.1.7 Textanz®

Textanz® é um *software* que analisa todos os tipos de conteúdo de texto e fornece uma lista ou dicionário das palavras, frases e formas de gramática, e sua

---

<sup>10</sup> Fonte: <http://www.thevantagepoint.com/products.html>

<sup>11</sup> Fonte: <https://addons.mozilla.org/pt-br/firefox/addon/imacros-for-firefox/>



freqüência de uso dentro do texto. As informações extraídas por meio de análises realizadas com o programa permitem verificar o uso excessivo ou a repetição de palavras ou frases dentro de qualquer documento<sup>12</sup>.

## 4.2 Procedimentos

Com o intuito de apresentar o panorama geral desse estudo serão descritos nas seções abaixo os procedimentos utilizados para alcançar os objetivos propostos.

### 4.2.1 Mineração de dados

Realizou-se a extração de dados fragmentados das bases de dados selecionadas – *Derwent Innovations Index* e *Espacenet* - com emprego de uma expressão de busca, e posteriormente integrá-las para que fossem aplicados filtros com o intuito de transformar os dados em estruturas padronizadas e então mensurar seus atributos.

Inicialmente, com base na *Derwent*, realizou-se uma busca utilizando-se como palavra-chave nano\* com o objetivo de fazer o *download* das patentes. Optou-se por esta base de dados, pois ela oferece a possibilidade de criar expressões de busca refinadas com operadores booleanos, semânticos e de proximidade.

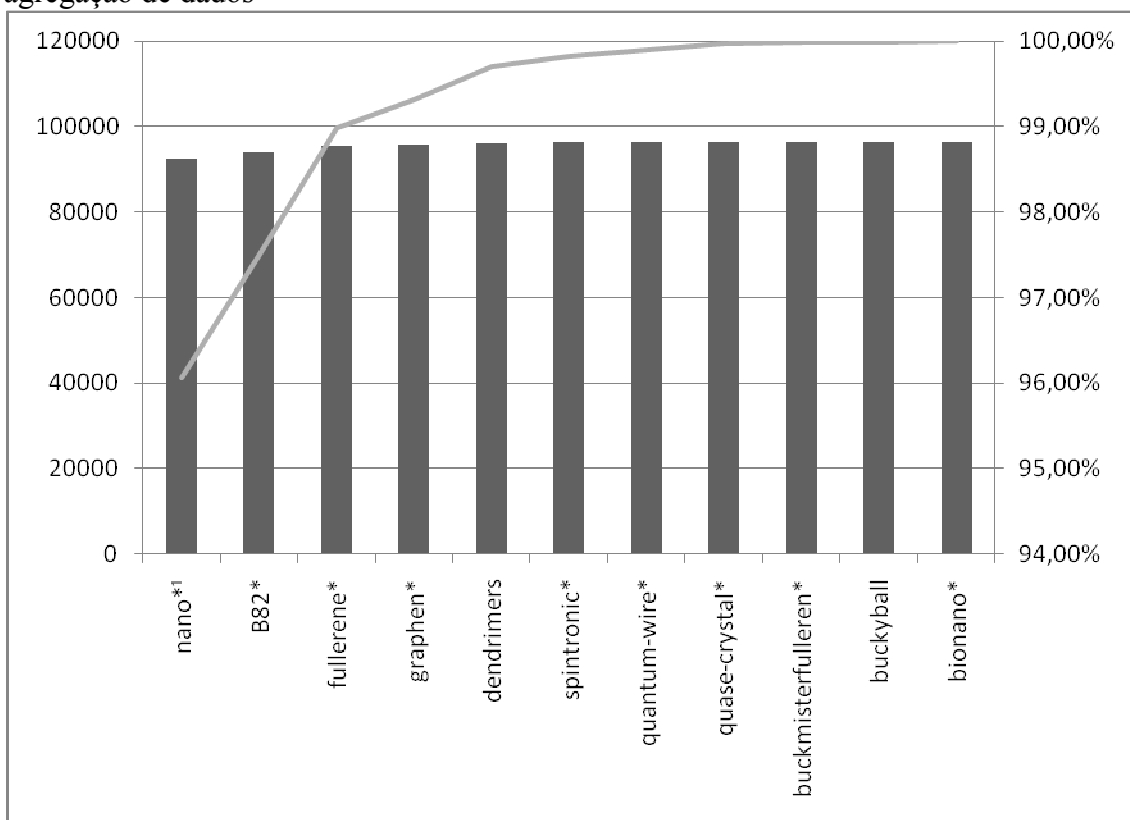
Para que houvesse a entrada dos resultados obtidos no *software VantagePoint* criou-se um filtro capaz de reconhecer os campos oferecidos pela base de dados *Derwent*. Em seguida, abriu-se o arquivo unificado pelo processo do *Prompt* e com base nos resumos criou-se uma lista de expressões utilizando-se um comando do *VantagePoint* intitulado *Extract Nearby Phrases*.

A partir da obtenção de tais dados, criou-se uma lista de expressões com o objetivo de buscar resumos de patentes de relevância ligadas a nanotecnologia. Subsequentemente, a lista foi refinada até que se tivesse uma expressão com melhor relação de precisão e evocação adotando-se como critério para a expressão final de busca retorno inferior a 0,01% do número de patentes obtidas na última análise. A expressão de busca utilizada foi (nano\* NOT (nano2 OR nano3 OR nanosecon\* OR nanoS3)). A Figura 6 mostra os dados referentes ao levantamento.

---

<sup>12</sup> Fonte: <http://www.textanz.com/>

**Figura 6** - Sequência ordenada de busca mostrando as diferenças no processo de agregação de dados



Fonte: Autor

Para tornar o processo mais rápido e dinâmico criou-se uma macro através do *software iMacro Para Firefox*, da Iopus®, o que permitiu automatizar o processo de *download* da base de dados *Derwent* utilizando-se o *web browser Mozilla Firefox*. Esse *software* possibilitou realizar o *download* de mais de 500 resumos de patentes por vez encontrando-se 75.043 resultados no período compreendido entre 2004 a 2009.

A estrutura de programação para o funcionamento do macro, utilizando-se recurso *loop*, está descrita na Figura 7.

**Figura 7 - Estrutura de programação para *iMacro Para Firefox***

```
SET !VAR1 1
SET !VAR2 500

TAG POS=1 TYPE=INPUT:RADIO FORM=ID:summary_output_form ATTR=ID:record_select_type_range

TAG POS=1 TYPE=INPUT:TEXT FORM=NAME:summary_output_form ATTR=ID:mark_from CONTENT={{!VAR1}}
TAG POS=1 TYPE=INPUT:TEXT FORM=NAME:summary_output_form ATTR=ID:mark_to CONTENT={{!VAR2}}

TAG POS=2 TYPE=INPUT:RADIO FORM=ID:summary_output_form ATTR=ID:qo_fields

TAG POS=1 TYPE=SELECT FORM=NAME:summary_output_form ATTR=NAME:save_options CONTENT=%plain_text
TAG POS=1 TYPE=INPUT:IMAGE FORM=ID:summary_output_form
ATTR=NAME:save&&SRC:http://images.isiknowledge.com/WOKRS49B3/images/qsave_sm.gif
ONDOWNLOAD FOLDER=* FILE={{!VAR1}}<SP><SP>{{!VAR2}} WAIT=YES

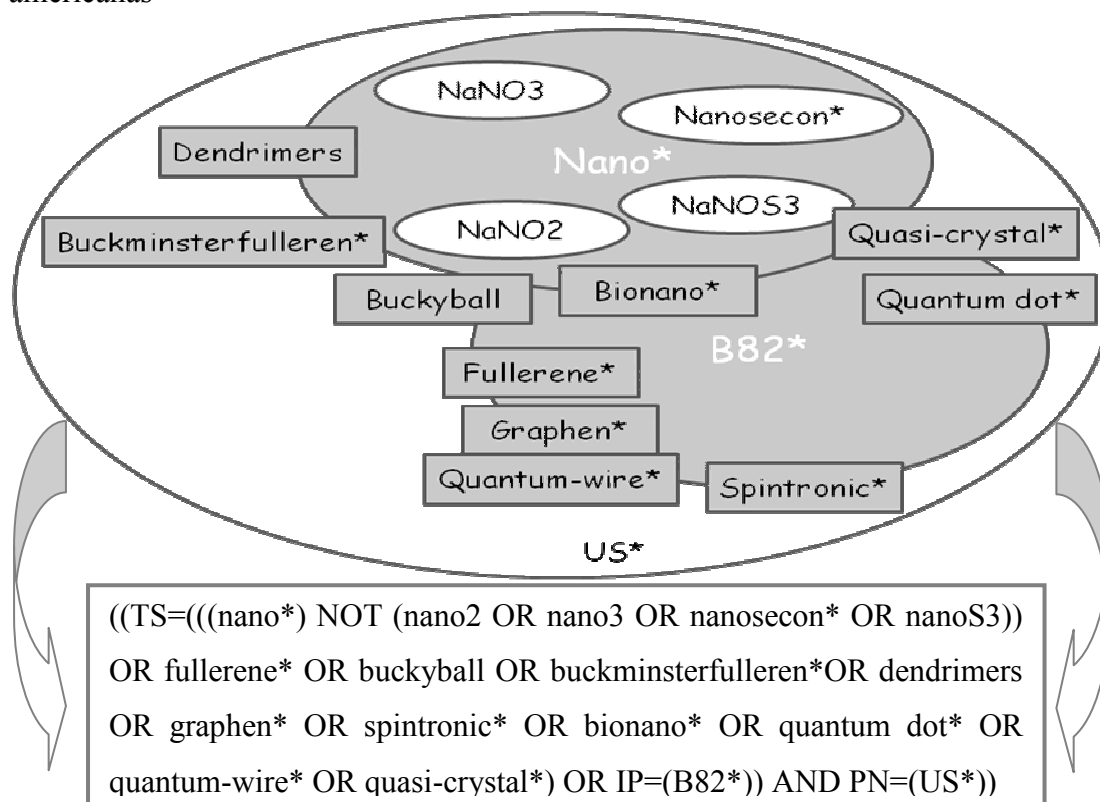
ADD !VAR1 500
ADD !VAR2 500
```

Fonte: Autor

Ressalta-se que o *iMacro* foi instalado em um computador que era acessado via remoto, através da ferramenta do *Microsoft Windows* chamada Conexão de Área de Trabalho Remota. Ao fim do processo de *download*, os resumos foram unificados através do *Prompt* de Comando do *Microsoft Windows* onde se executou a função *Copy* e se forneceu a pasta onde o arquivo deveria ser unificado.

A busca englobou patentes indexadas no período compreendido entre 2004 e 2010. Cabe ressaltar que os depósitos de pedidos ocorrem no tempo mínimo de um ano até se tornarem públicos. Dessa forma, para resgatar as patentes depositadas em 2009, o levantamento se estendeu até 2010. A expressão final para as patentes dos Estados Unidos pode ser visualizada na Figura 8.

**Figura 8** - Representação esquemática da expressão de busca para patentes norte-americanas



Novamente utilizou-se a macro criado através do *software iMacro for Firefox*, realizando o *download* automático das patentes. Os resumos foram, então, unificados e o arquivo obtido foi aberto através dos filtros anteriormente criados para o *VantagePoint*. Ressalta-se que por meio da busca identificaram-se quais resumos de patentes eram pertinentes para posterior criação dos indicadores bibliométricos.

Em relação aos dados da *Espacenet* realizou-se um estudo para identificar qual era o campo (reivindicações, resumo, sumário, dentre outros) que poderia ser considerado de alta relevância para a análise das patentes. Identificou-se que o campo reivindicações era aspecto chave para mostrar as características técnicas a serem protegidas pelas patentes.

Após selecionar o campo mais adequado para a busca fez-se *download* manual de 100 reivindicações por vez da base de patentes *Espacenet* utilizando-se a expressão de busca *nanotechnology* no mês de outubro de 2010. Utilizou-se o programa *Textanz* para verificar a repetição de estruturas textuais.

Observando-se as repetições definiram-se campos com base em palavras-chave que permitiram delimitar o início e fim dos campos com o intuito de capturar informações pertinentes campo a campo no texto integral das reivindicações.

Criou-se novo filtro para o *software VantagePoint* incorporando expressões léxicas e definindo campos baseados na estrutura textual cujo objetivo foi a criação de indicadores para análise textual.

#### 4.2.2 Uso de ferramentas bibliométricas para separar resumos de patentes

Para se trabalhar com a grande quantidade de resumos de patentes levantados durante busca e coleta na base de dados *Derwent Innovations Index*, utilizou-se o *software VantagePoint*. Foi criado um filtro de importação para que se pudessem extrair dados bibliométricos do conjunto de resumos de patentes selecionados a partir da base de dados *Derwent*.

O filtro criado para a *Derwent* possibilitou a extração de informações relevantes para a tomada de decisão a respeito das patentes que deveriam ser estudadas na íntegra, eliminando as patentes que não eram pertinentes ao presente estudo.

Em relação a *Espacenet*, com base nas patentes completas utilizou-se o campo reivindicações fornecido pela base em formato txt. Para identificar campos criaram-se filtros por meio do software *VantagePoint* hipotetizando-se que os resultados trariam informações relevantes sobre os aspectos inventivos das patentes.

#### 4.2.3 Análise de textos completos de reivindicações de patentes

Para iniciar o estudo com base em reivindicações completas de patentes foi necessário traçar alguns marcos que possibilitaram a criação de filtros. O presente procedimento iniciou-se com o *download* manual de 100 patentes da base *Espacenet* utilizando-se a expressão de busca *nanotechnology* efetuando-se o levantamento especificamente em patentes norte-americanas. Após fazer o *download*, as reivindicações salvas em formato txt foram unificadas através do comando "copy" de *Prompt* do Microsoft Windows e obteve-se o arquivo desejado.

O arquivo unificado foi aberto em uma versão gratuita do programa *Textanz*® o qual dispõe de uma função que permitiu identificar todas as frases repetidas presentes

no texto das reivindicações, classificando-as em ordem crescente de frequência. Em seguida, analisou-se manualmente cada frase encontrada, procurando-se identificar o conteúdo textual localizado antes, no meio e após cada frase, com qual estrutura terminava cada frase, se frases estruturalmente semelhantes tinham a mesma definição e se apresentavam dependência com outras frases presentes no texto o que permitiu a criação de campos cujos resultados são apresentados na Tabela 3 na próxima seção.

Observou-se que as reivindicações apresentavam características comuns como os grupos que definiam os materiais de que elas eram formadas ou feitas, como e porque foram fabricadas, dentre outras. Notou-se que tais características poderiam ser separadas em campos, pois embora fossem comuns poderiam ter sentidos diferentes, o que permitiu delinear uma estrutura textual com início, meio e fim.

A identificação e a extração de relações semânticas entre tais estruturas léxicas pode ser considerada como metodologia *Natural Language Processing*<sup>13</sup>. Nesse sentido, cada relação potencial é representada implicitamente com um vetor de características onde cada característica corresponde a uma sequência de palavras ancoradas em duas entidades formando uma relação.

Após a identificação dos campos apresentados na Tabela 3, deu-se continuidade ao processo utilizando tais dados para a criação de filtros (obtidos a partir da análise das reivindicações de patentes de nanotecnologia) para *VantagePoint* cuja função foi a de localizar e destacar os campos iniciais e finais de cada conjunto de reivindicação das patentes visando identificar e separar cada patente. Em seguida identificou-se o início e o fim da reivindicação separando cada reivindicação e o filtro localizou em cada reivindicação o início e fim dos campos.

A criação de tais filtros justifica-se pela necessidade de desenvolver indicadores específicos para cada área os quais podem ser por contagem de palavras ou inter-relações entre elas possibilitado melhor entendimento do texto como um todo, além de fornecer uma análise mais acurada sobre diversos aspectos da patente como onde ela é utilizada, por qual material ela é composta, quais são suas características físicas, dentre outros.

---

<sup>13</sup> O *Natural Language Processing* é a área de pesquisa e aplicação que explora o modo como os computadores podem ser utilizados para o entendimento e manipulação de textos em linguagem natural (GOBINDA, 2003).

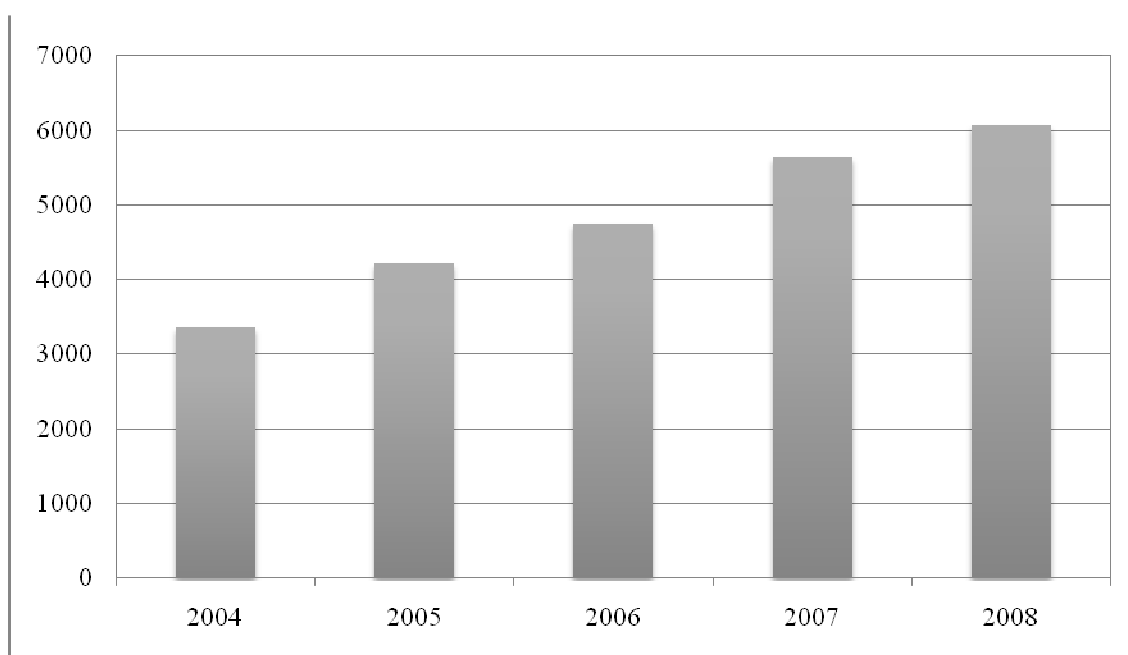
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Resultados obtidos na base de dados *Derwent Innovations Index*

Na presente seção serão apresentados os resultados referentes às patentes em nanotecnologia analisada por meio de indicadores bibliográficos dos documentos de patentes da base de dados *Derwent Innovations Index* (resumo e dados bibliométricos).

Observou-se aumento considerável entre o período de 2004 e 2008 no número de patentes de nanotecnologia depositadas nos EUA. De acordo com a Figura 9, o número de depósitos passou de pouco mais de 3000 para 6000 ao longo do período investigado mostrando taxa de crescimento de 80,85%.

**Figura 9** - Patentes de nanotecnologia solicitadas por ano nos EUA



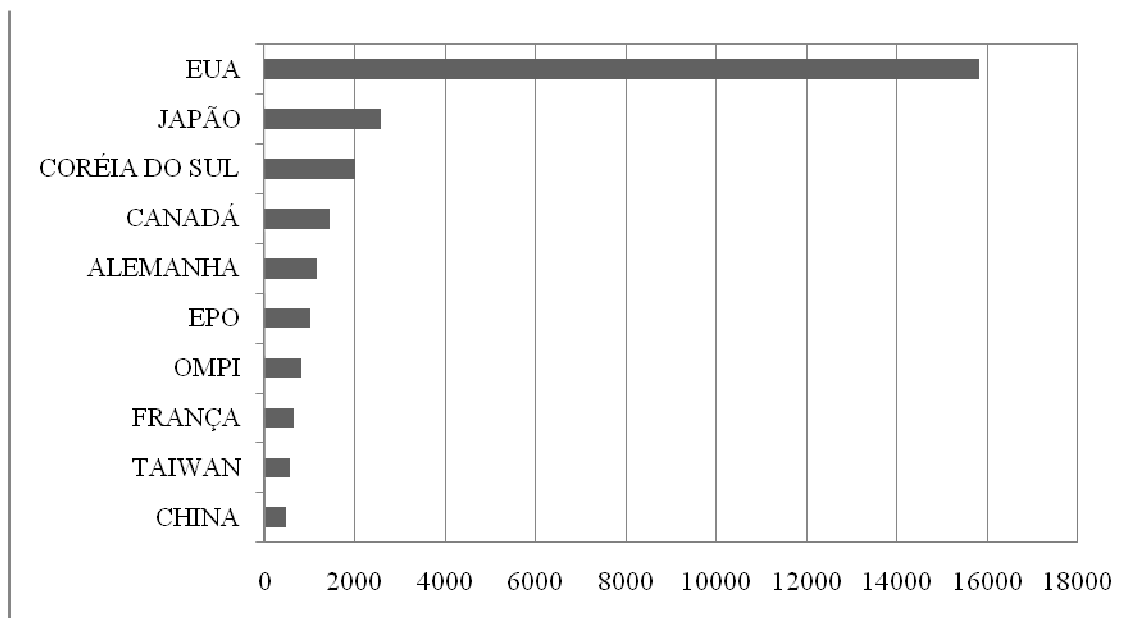
Fonte: *Derwent Innovations Index*

Uma possível explicação para o aumento substancial do número de patentes depositadas pode estar relacionada aos investimentos dos governos em políticas públicas e as parcerias entre governo e empresas para o incentivo a nanotecnologia estimulando a consolidação da mesma ao longo dos anos 2000 (BRASIL, 2004).

Adicionalmente, os resultados mostraram que as patentes de prioridade norte-americanas compõem a maior parte das patentes depositadas nos EUA representando

65,94% do total de solicitações conforme mostra a Figura 10 onde são apresentados os dados das 10 organizações prioritárias que solicitaram patentes nos EUA.

**Figura 10** - As dez organizações prioritárias que pediram patentes nos EUA



Fonte: *Derwent Innovations Index*

Ainda de acordo com a Figura 10, é possível observar que o segundo país com maior número de prioridades nas patentes depositadas nos EUA é o Japão com 10,76% das solicitações, seguidos por Coreia do Sul com 8,37%, Canadá com 6,08% e Alemanha com 4,82% das prioridades de patentes. O Brasil fica em 23º lugar com um total de apenas 29 patentes depositadas no EUA e justamente por sua posição não aparece na Figura 10. Os números de prioridade referentes as 29 patentes nacionais encontram-se no Anexo A.

Sabe-se que o modelo desenvolvido pelos Estados Unidos que buscou transformar o país no grande produtor mundial de nanotecnologia, levou outros países da União Européia assim como Japão, Coreia do Sul e mais tardiamente a China a criarem programas e políticas de grande porte para o desenvolvimento das N&N (ALVES, 2004), o que poderia explicar o número significativo de pedidos de patentes feitos por essas nações.

Os resultados que mostram crescimento na área de nanotecnologia para a Coreia do Sul vão de encontro a trajetória de desenvolvimento e investimento em tecnologias com atuação incisiva do governo que procura determinar em quais setores o país tem



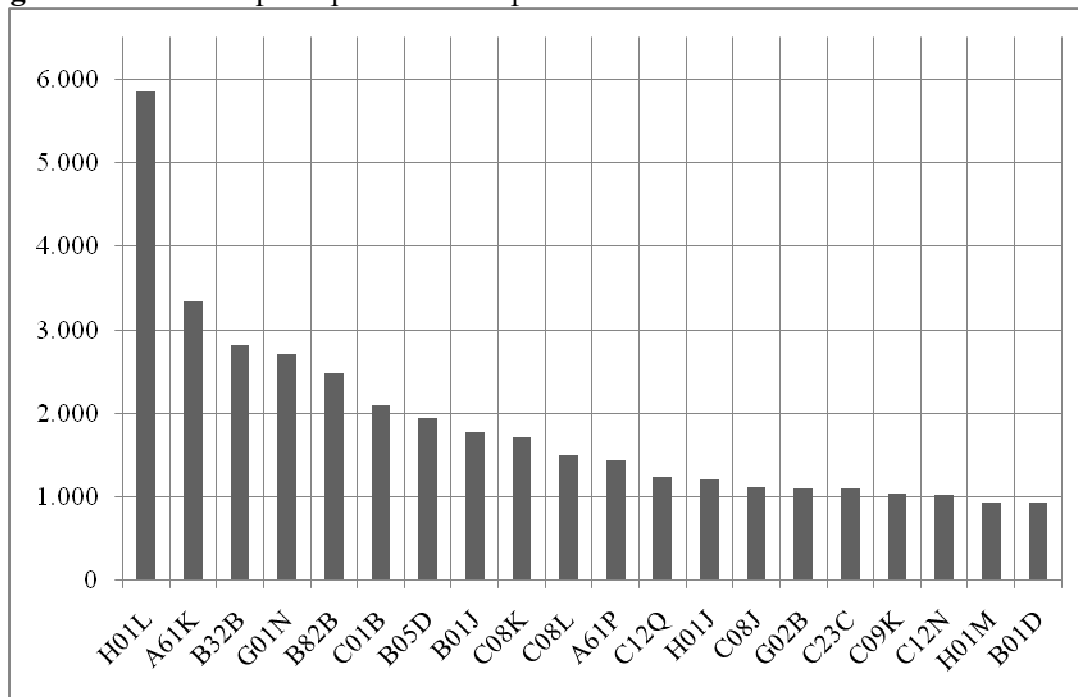
possibilidades de desenvolver tecnologias competitivas internacionalmente sendo este um critério considerado relevante na determinação dos setores específicos que receberão investimento governamental (MALDANER, 2004).

Dispondo de poucos recursos naturais, a Coréia precisou incentivar o desenvolvimento de produtos que agregassem valor, o que fez com a Samsung® se desenvolvesse por meio de aliança com empresas de outros países o que fortaleceu sua capacidade de desenvolver e produzir equipamentos eletrônicos (MALDANER, 2004).

Quanto os principais IPCs das patentes norte-americanas, encontraram-se como resultados que as subclasses H01L estavam presentes 24,40% das patentes e eram referentes a dispositivos semicondutores, A61K foram identificados em 13,91% dos resultados e estavam relacionados a preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, B32B em 11,73% e tinham relações com produtos estruturados em camadas, G01N foi encontrado em 11,31% ligados a análise de propriedades químicas e físicas de materiais e B82B em 10,30% os quais se referiam a fabricação e trato de nanoestruturas.

Encontraram-se também C01B relacionados a elementos não metálicos em 8,75% dos IPCs de quatro dígitos, B05D em 8,07% referentes a aplicação de líquidos em superfícies, B01J estava presente em 7,42% dos resultados relacionando-se a processos físicos e químicos e aparelhos pertinentes aos mesmos, C08K em 7,15%, ligados ao uso de substâncias inorgânicas ou orgânicas não macromoleculares como ingredientes de composições, C08L presentes em 6,24% dos dados referentes a composições de compostos macromoleculares, A61P em 6,02% ligados a atividade terapêutica e medicinal, C12Q identificados em 5,14% das informações obtidas relacionados a processo de medição ou ensaio envolvendo enzimas ou microorganismos, H01J em 5,00% dos resultados ligados a válvulas de descarga elétrica ou lâmpadas de descarga, C08J presentes em 4,65%, referentes a pós-tratamentos, elaboração e processos gerais para formar misturas, G02B identificados em 4,59% ligando-se a elementos, sistemas ou aparelhos ópticos, C23C em 4,55%, ligados a revestimentos e tratamentos de superfície de materiais metálicos, C09K em 4,31% dos dados e relacionados a aplicações de materiais não caracterizada em outra área, C12N em 4,26% dos resultados referentes a composição, propagação, conservação ou manutenção de microorganismos, engenharia genética ou de mutações e meios de cultura e, por fim, H01M identificados em 3,91% referentes a processos ou meios e B01D 3,87% ligados a separação. Os resultados são apresentados na Figura 11.

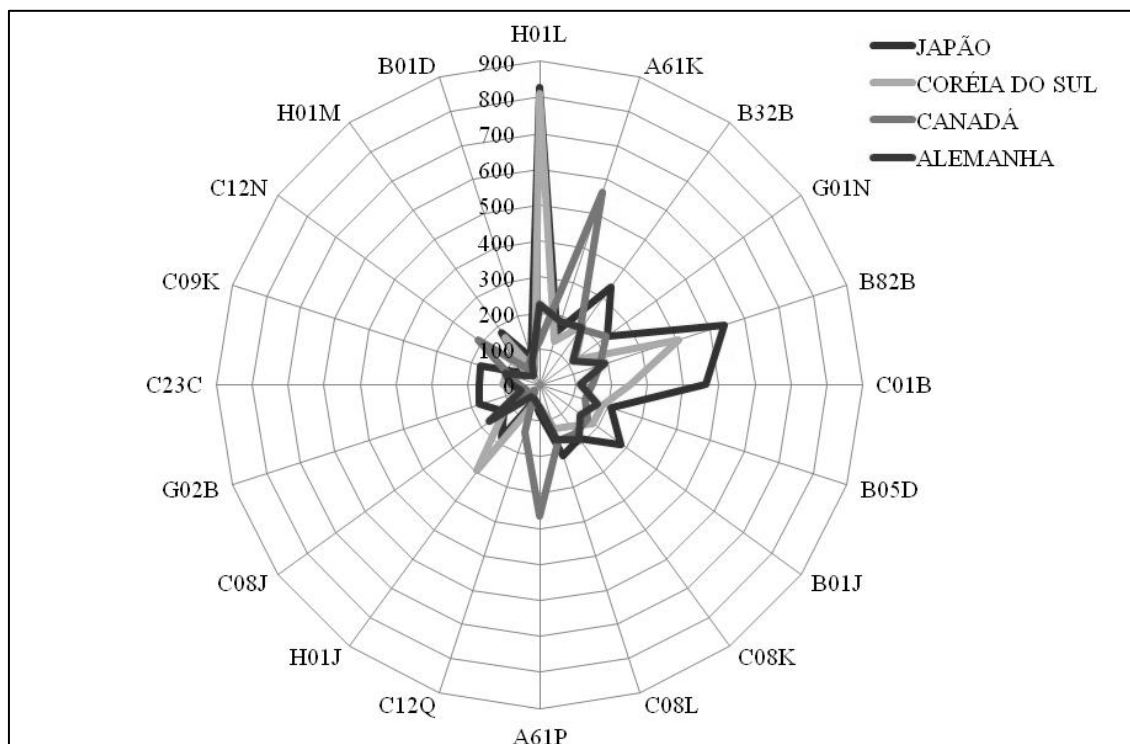
**Figura 11 - Os vinte principais IPCs das patentes norte-americanas**



Fonte: Derwent Innovations Index

Complementando os resultados anteriores, na Figura 12 são apresentadas as áreas de aplicações relacionadas aos 20 IPCs que mais aparecem para o segundo ao quinto escritório de patentes com maior número de prioridades publicadas nos EUA.

**Figura 12** – Correlação entre os IPCs de solicitação de pedidos de patentes versus países solicitantes



Fonte: Derwent Innovations Index

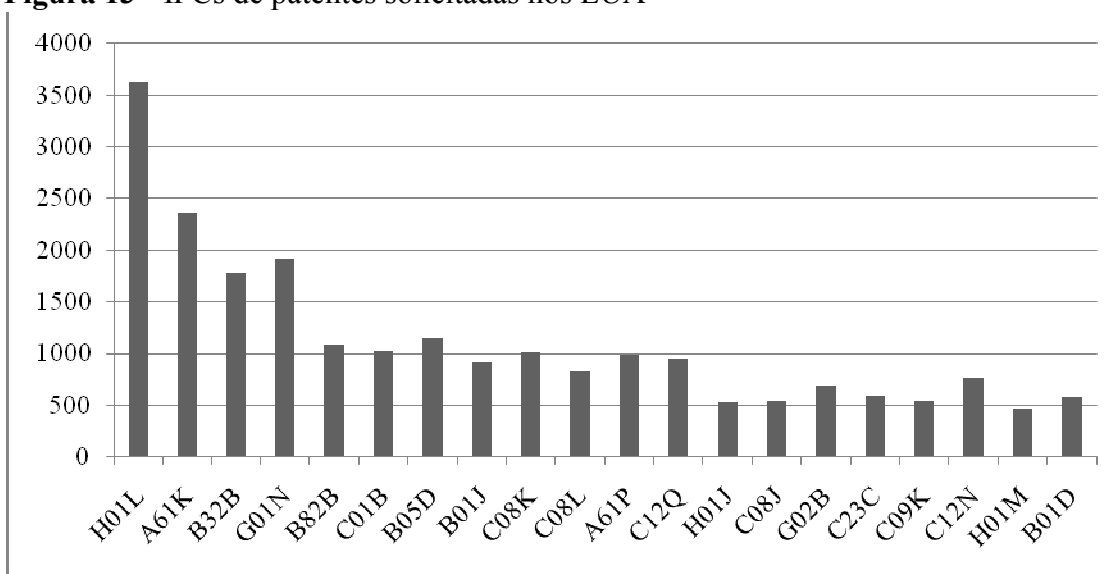
É possível observar na Figura 12 um grande número de aplicações dos países asiáticos em dispositivos semi-condutores, marcada pela sobreposição de linhas para o setor. Além disso, outro setor de destaque para os países asiáticos é a fabricação e trato de nanoestruturas com uma pequena vantagem para o Japão em relação a Coréia do Sul. Destaque da Coréia do Sul para válvulas de descarga elétrica ou lâmpadas de descarga, foco marcante, pois das 296 patentes na área 216 são da Samsung®, que também se mostrou ativa na fabricação e trato de nano estruturas, responsável por 164 das 408 patentes da Coréia do Sul e na área de semicondutores a Samsung® possui 446 das 806 patentes.

Ainda na figura 12, é possível observar que o Canadá se destaca por patentes voltadas a preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas e a processos terapêuticos e medicamentosos. Enquanto que na Alemanha não há grande destaque para nenhuma das áreas citadas na figura 12, porém existe grande diferencial em composições de revestimento em um total de 22,14% das patentes da área, campo esse compreendido por tintas, vernizes ou lacas; pastas de enchimento; removedores químicos de tintas para pintar ou imprimir; tintas para imprimir; líquidos corretivos;

corantes para madeira; pastas ou sólidos para colorir ou imprimir; utilização de materiais para esse fim.

Adicionalmente, a Figura 13 representa os EUA para os 20 IPCs, que não poderiam ser colocadas em mesmo *layer* devido a grande diferença de número de patentes prioritárias o que dificultaria a visualização das demais. Observa-se que os dados apresentados na Figura 13 vão de encontro aos descritos na, Figura 11 já que a representatividade dos EUA é de 65,94%.

**Figura 13 - IPCs de patentes solicitadas nos EUA**

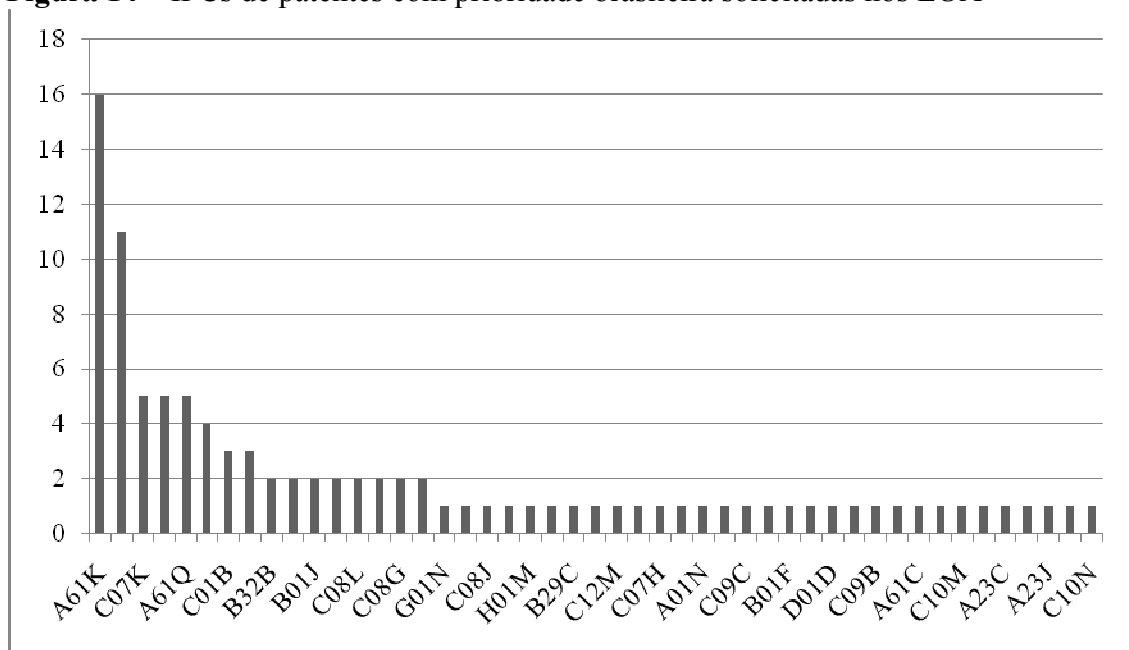


Fonte: Derwent Innovations Index

Por meio dos IPCs da Figura 13, observa-se ênfase em semicondutores (22,93%), preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas (14,90%), análise das propriedades químicas e físicas de materiais (12,12%) e produtos estruturados em camadas (11,26%).

Conforme já foi descrito anteriormente, as patentes de prioridade brasileira depositadas nos EUA foram 29 cujos IPCs são mostrados na Figura 14.

**Figura 14** – IPCs de patentes com prioridade brasileira solicitadas nos EUA

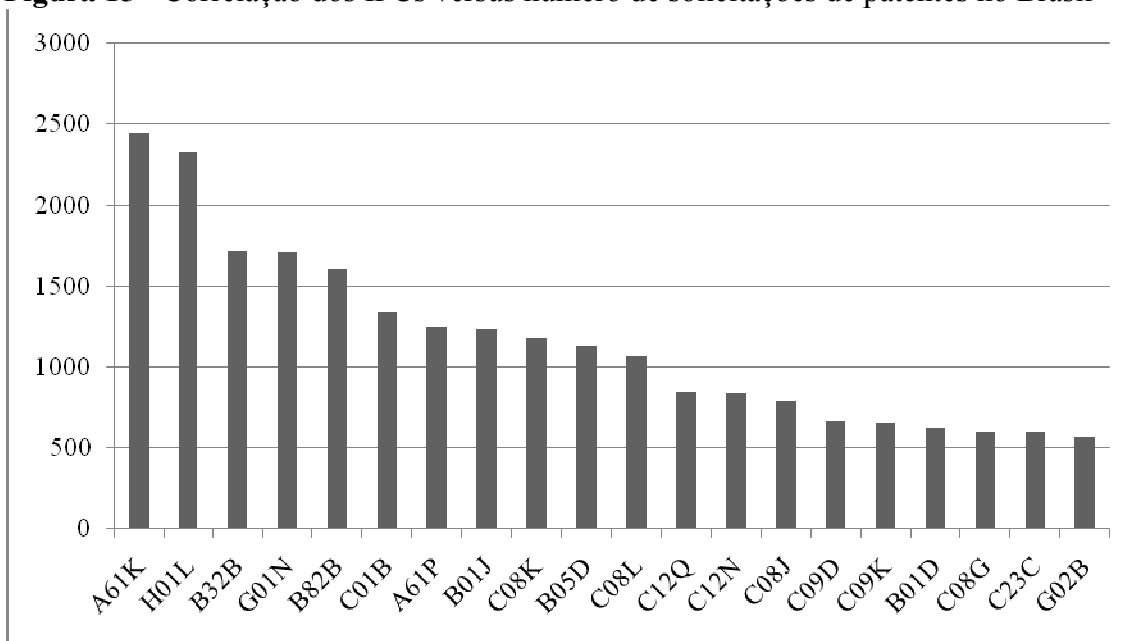


Fonte: Derwent Innovations Index

Conforme é possível observar na Figura 14, 16 patentes estão relacionadas a preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, 11 atividade terapêutica e medicinal, 5 para peptídeos, 5 para métodos ou aparelhos para esterilização de material, 5 para cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal, sendo que tais pedidos correspondem a macroárea da saúde representando 65,52% das patentes brasileiras. Outras áreas de atuação são ligadas a estrutura, produto, análise e processos para obtenção de novos materiais.

Dentre as patentes de prioridade internacional depositadas no Brasil as áreas que se destacam são as da saúde, com foco principal em medicamentos e a de dispositivos semi-condutores cujos dados são apresentados na Figura 15.

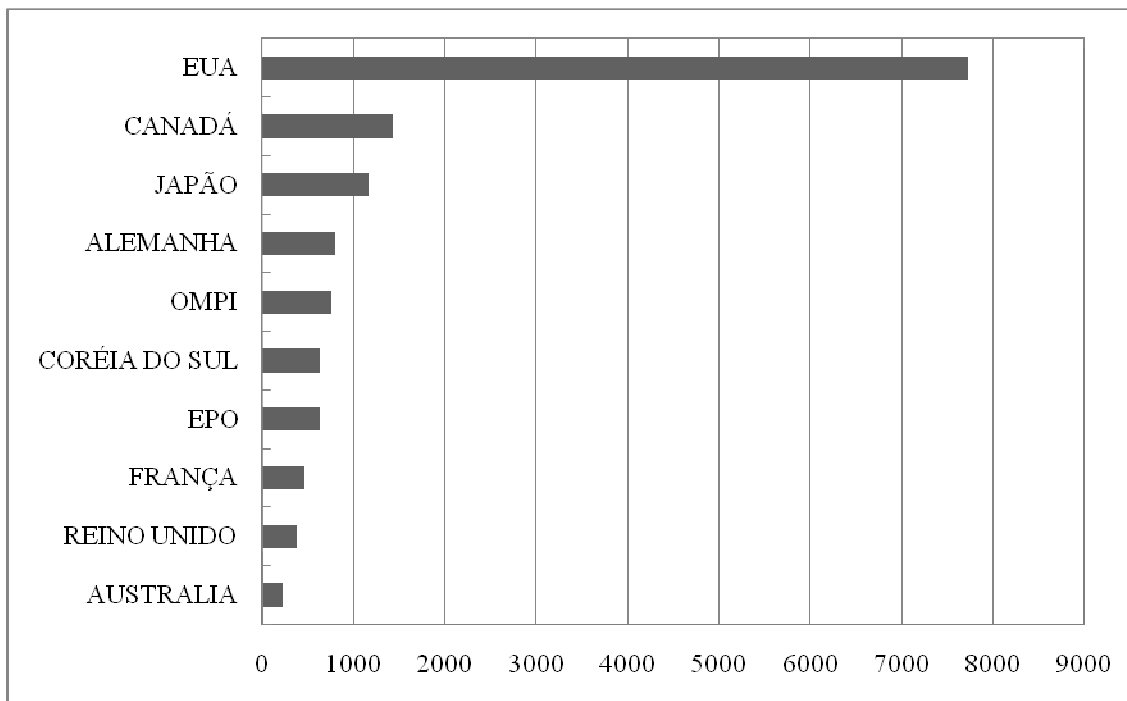
**Figura 15** - Correlação dos IPCs versus número de solicitações de patentes no Brasil



Fonte: Derwent Innovations Index

Nesse mesmo escopo as organizações que mais depositaram no Brasil podem ser observadas na Figura 16. É necessário ressaltar que o grande número de prioridades americanas se deve ao fato de que no presente estudo analisaram-se apenas patentes dos EUA.

**Figura 16** - Correlação entre o número de solicitações de patentes versus países solicitantes



Fonte: Derwent Innovations Index

Na Figura 16, observa-se que a segunda instituição que mais deposita no Brasil é o Canadá cujos principais produtos patenteados são medicamentos. Logo em seguida, vem o Japão, com fabricação ou tratamento de nanoestrutura e estruturas voltadas a dispositivos eletrônicos.

## 5.2 Resultados da análise textual das reivindicações completas das patentes

Para determinar padrões era necessário fazer as seguintes considerações (STARESINIC; BOH, 2008):

- Selecionar palavras-chave adequadas a estrutura científica e/ou tecnológica;
- Escrita de patentes por não nativos que não possuíam vocabulário técnico para as mesmas;
- Patentes podem ter o título e o resumo traduzido por bases de dados e não representarem o sentido de origem;
- Uso de base de dados confiável e gratuita para buscas de termos;

- Escolha de patentes confiáveis para determinação das estruturas;
- Encontra-se maior relevância na estrutura em resumos e reivindicações;
- Refino da pesquisa a partir de dados bibliográficos;
- Estrutura confirmada em no mínimo três patentes diferentes.

Dado às considerações acima apresentadas a utilização da Espacenet em patentes norte-americanas foi essencial para possibilitar a criação de uma estrutura minimizando erros. Testar essa estrutura em patentes confiáveis de prioridade nacional permite homologar os resultados, os quais foram divididos em duas tabelas: uma de conteúdo textual e de outra de significado.

Através de uma análise baseada na leitura das reivindicações e da literatura, observou-se que as mesmas possuem dois módulos de significância, o primário e o secundário. O módulo primário possui os "objetos incorporados ao estado da arte" e as "características diferenciais principais". O módulo secundário possui as "características diferenciais secundárias" que podem ser observados para as 29 patentes de prioridade brasileiras (ANEXO B) e dentro desses módulos são incorporadas palavras-chave. dessa forma:

- Objetos incorporados ao estado da arte: são apresentados antes da expressão "claim" das reivindicações primárias;
- Características diferenciais principais: são as diferenciações principais da patente que a torna inovadora e são apresentada após a expressão "claim" da reivindicação primária;
- Características diferenciais secundárias: são características que modificam ou complementam as características primárias.

As palavras-chave obtidas por meio da análise das reivindicações de patentes, no programa Textanz®, são apresentadas na Tabela 3.



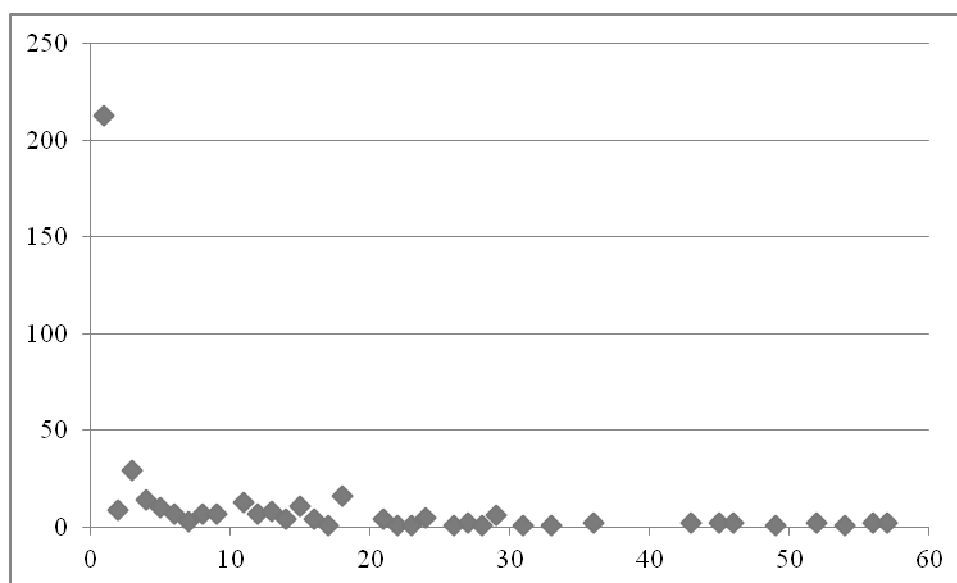
**Tabela 3** – Representações textuais que geram *clusters* de significados

Palavra Chave	Frequência	Após	Termina em
<b>of claim [1-9]+</b>	1502	Citação	Fim do numero
<b>Said</b>	1125	O que	\;  \:  \.
<b>The method</b>	661	Como	\;  \:  \.
<b>method of</b>	596	Como	\;  \:  \.
<b>The method of</b>	530	Como	\;  \:  \.
<b>method of claim [1-9]+</b>	519	Como	\;  \:  \.
<b>claim [1-9]+ , wherein</b>	413	O que	\;  \:  \.
<b>wherein Said</b>	383	O que	\;  \:  \.
<b>in a</b>	351	Onde	\;  \:  \.
<b>of claim [1-9]+ , wherein the</b>	307	O que	\;  \:  \.
<b>according to</b>	304	Explica o Claim	\;  \:  \.
<b>according to claim [1-9]+</b>	260	Explica o Claim	\;  \:  \.
<b>selected from</b>	245	Elemento ou grupo	\;  \:  \.
<b>comprising a</b>	242	Características físicas	\;  \:  \.
<b>Of Said</b>	199	Como	\;  \:  \.
<b>comprises a</b>	189	O que	\;  \:  \.
<b>Consisting</b>	181	O que	\;  \:  \.
<b>in the</b>	179	Onde	\;  \:  \.
<b>composition of matter</b>	160	Características físicas	\;  \:  \.
<b>according to claim [1-9]+ , wherein</b>	100	O que	\;  \:  \.
<b>in claim [1-9]+</b>	98	Citação	Fim do numero
<b>The system of claim [1-9]+</b>	82	Explica o Claim	\;  \:  \.
<b>method for</b>	80	Resumo método	do \;  \:  \.
<b>The method according to claim [1-9]+</b>	67	Citação	Fim do numero
<b>A method of</b>	66	Resumo método	do \;  \:  \.
<b>A method for</b>	66	Resumo método	do \;  \:  \.
<b>Less than</b>	63	Escala	Fim do numero
<b>to Said</b>	60	Onde	\;  \:  \.
<b>in which</b>	37	Quais	\;  \:  \.
<b>of claim [1-9]+ , wherein said</b>	35	O que	\;  \:  \.
<b>A method according to</b>	21	Citação	Fim do numero
<b>The method as</b>	19	Citação	Fim do numero

Conforme explicitado anteriormente, utilizando-se os campos da Tabela 3 criaram-se filtros que permitiram a extração dos resultados abaixo.

Dentre as 29 patentes de prioridade brasileira depositadas nos EUA, 213 citações (53%) se referiam a primeira reivindicação conforme mostrado na Figura 17.

**Figura 17** – Relação entre o número de citações e o número de reivindicação das patentes



Observando-se a Figura 17, cabe ressaltar que as citações podem ser vistas como indicadores do grau de relevância de uma determinada estrutura de patentes de nanotecnologia. Esse indicador mostra que dentre as patentes brasileiras a primeira reivindicação tem resultados mais expressivos do que suas subseqüentes.

Os campos da Tabela 4 permitiram também resgatar informações relevantes que dizem respeito as escalas de tamanho, descritas nos documentos de patentes, de maneira automatizada e rápida. Os resultados são mostrados na Tabela 4.

**Tabela 4** - Escala dimensional encontrada nas patentes de nanotecnologia de prioridade brasileira

<b>Records</b>	<b>Escala</b>
1	4 from about 10 microns to about 300 microns
2	4 of 1
3	3 from about 100 microns to about 400 microns
4	2 about 1000 nanometers
5	2 about 200 nanometers
6	2 about 500 nanometers
7	2 of 200
8	1 1 [ $\mu$ ]m
9	1 1, 64, preferably less than 1, 62nd
10	1 100 [ $\mu$ ] m, of less than 50 [ $\mu$ ] m and more preferably $\mu$ of less than 20 [ ] m exhibits
11	1 20 cm, preferably less than 15 cm and particularly preferably of less than 8 cm
12	1 35 wt%, preferably less than 30 wt
13	1 5 cm, preferably less than 3 cm and particularly preferably of less than 1 cm
14	1 about -10 C
15	1 about -5 C
16	1 1 n 12, 56 to 1, 65, preferably of 1, 59 to 1 is
17	1 between 15-130[deg
18	1 from 100 to 200 cP
19	1 from 1:2 to 1:8, preferentially from 1:3 to 1 :6, with typical occupation of the milling vessel volume from 40 to 80% and consecutive millings, typically from 2 to 12 cycles, preferentially from 6 to 10 cycles, of up to 20 minutes each, with rotation from 100 to 300 rpm, and a content from
20	1 from 20 to 600 cP
21	1 from about
22	1 of 1, 56
23	1 of 1, 58 to 1, 65, preferably of 1, 59 to 1 is
24	1 of 1, is from 0 to
25	1 of from 300nm to about 900nm, wherein the process comprises incorporation of a nanosuspension of spironolactone into an aqueous dispersion of solid crystals of polar lipids, said lipids exposing their hydrophilic side outwards and their hydrophobic side inwards towards the spironolactone nanoparticles
26	1 of from about 100 microns to about 400 microns
27	1 of from about 300nm to about 900nm in the manufacture of a medicament for the treatment of a condition responding to anti-androgens
28	1 of from about 300nm to about 900nm incorporated into a crystalline network system comprising a dispersion of solid crystals of polar lipids, said lipids exposing their hydrophilic side outwards and their hydrophobic side inwards towards the spironolactone nanoparticles
29	1 of from about 400nm to about 600nm

\*1 [mu]m =1m

Observou-se na Tabela 4 uma escala não regular, apresentado em alguns casos tamanho superior a escala de nanoestruturas.

Dando continuidade a análise, são apresentados na Tabela 5 a descrição do campo nomeado como “o que” que representa os materiais, a composição e a estrutura descritas nos documentos das patentes e sua contribuição no desempenho final da inovação.

**Tabela 5** – O campo "o que?" apresenta os compostos e processos estabelecidos na patente

<b>Record</b>	<b>O que?</b>
1	10 phase conversion catalyst
2	6 Class 1 member contributing approximately
3	3 hydrophilic porous material, a hydrophobic porous material, a ceramic porous material, a sintered metal porous material, carbon nanotubes, porous polypropylene, porous polyperfluoroethylene, a porous hydrocarbon polymer, a porous polyamide, or a porous polycarbonate
4	2 hollow fiber
5	2 lipids exposing their hydrophilic side outwards and their hydrophobic side inwards towards the spirinolactone nanoparticles
6	2 Mixture
7	2 of proteins, biologically active peptides, toxins and viral or bacterial vaccines
8	2 of: anethole, vanillin, ethylvanillin, coumarin, benzyl benzoate or a mixture thereof
9	2 water contributing approximately 90 percent to approximately
10	1 amyloid beta peptide is insoluble
11	1 amyloid is a [beta]-amyloid
12	1 amyloid load includes total amyloid load and fibrillar load
13	1 amyloid disease is Alzheimer's disease
14	1 at least one channel equalization for compensating metering fluctuations over which the material to be extruded completely or partially surrounding fluid flow is provided
15	1 at least one traction device (11) also is rotatable about an axis parallel to the tensile direction
16	1 catalyst as defined in Claim 24 or in Claim 25, and additives as defined in Claim 26 or Claim
17	1 cell-mediated autoimmune disease or disorder is Multiple Sclerosis
18	1 chromophore is produced by means of spectroscopic techniques, as a time function, allowing the photo catalysis efficiency evaluation
19	1 composition is cured in and/or on to the paper substrate
20	1 composition is impregnated into the surface of the paper substrate
21	1 composition to said paper substrate; and step (c) comprises exposing the paper substrate to at least one source of ultraviolet light
22	1 composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said composition, and said Class 3 member contributing an amount up to a balance by dry weight of said composition
23	1 composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said composition, and said Class 3 member contributing an amount up to a balance by dry weight of said composition, wherein the composition releases heat when an ambient temperature is about 5 C to about -15 C
24	1 composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said

		composition, and said Class 3 member contributing an amount up to a balance by dry weight of said composition, wherein the composition releases heat when an ambient temperature is about 5 C to about -15 C; and coating at least a portion of a surface of an object with the mixture
25	1	composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said composition, and said Class 3 member contributing an amount up to a balance by dry weight of said composition; and coating at least a portion of a surface of an object with the mixture
26	1	compound being submitted to an endothermic reaction to obtain a suspension, which will later be added to a lubricating oil
27	1	condition is selected from the group consisting of acne, hirsutism, androgenic alopecia or rosacea
28	1	diluent comprising an acrylate; (e) a surfactant comprising a cross-linkable, silicone acrylate; and (f) optionally, a pigment dispersion and a second photoinitiator comprising benzoyl diaryl phosphine oxide
29	1	diluent comprising an acrylate; (v) a surfactant comprising a cross-linkable, silicone acrylate; and (vi) optionally, a pigment dispersion and a second photoinitiator comprising benzoyl diaryl phosphine oxide
30	1	diluent of (d) comprises isobornyl acrylate
31	1	feed sheet and a sweep sheet, the membrane reactor bag in fluid communication with a perforated hollow fiber, wherein the perforated hollow fiber comprises a phase-conversion membrane
32	1	film are preferably glasses, lens in general, prisms, filters and mirrors of optical systems in general, over windows and instruments viewfinders, more specifically, transparent materials in optical applications, such as mineral and vitreous lenses: as optical glass, crystals, quartz, melted silica; or organic materials, as polymeric lenses: polycarbonates
33	1	film is formed by nanostructured titan dioxide, self-cleaning, self-adjusted to the substrate, in order to control the structure, morphology and homogeneity of the film, in a nanometric scale, not damaging the substrate, having a bactericide property, with photolytic stability, durable mechanically and when subjected to electromagnetic radiation to degrade the organic substances imbued onto optical elements surfaces
34	1	film is manufactured in large scale, in a different place where the substrate is produced and where the covering layer will be applied
35	1	film not require periodical cleaning, due the self-cleaning properties of the covering layer and having high transparency almost whole lifetime of its utilization
36	1	films are preferred, with a thickness of
37	1	hydrophilic porous material, a hydrophobic porous material, a ceramic porous material, a <Desc/Clms Page number 33> sintered metal porous material, carbon nanotubes, porous polypropylene, porous polyperfluroethylene, a porous hydrocarbon polymer, a porous polyamide, or a porous polycarbonate

38	1	lipids exposing their hydrophilic side outwards and their hydrophobic side inwards towards an incorporated substance for use in the topical treatment of acne
39	1	mammal in need of such treatment a therapeutically effective amount of a proteosome based composition
40	1	mammal in need of such treatment a therapeutically effective amount of Glatiramer Acetate in a sub-micron emulsion or nanoemulsion
41	1	mammal; wherein said composition comprises any of the following; a proteosome based composition; a proteosome based composition in conjunction with or formulated with a Glatiramer Acetate composition; a Glatiramer Acetate composition formulated with a sub-micron emulsion; or a Glatiramer Acetate composition formulated with a nanoemulsion
42	1	metals are optionally added to the reaction mixture in order to incorporate them in the titanate structure during the process of hydrothermal synthesis
43	1	method is controlled by the following parameters: mean value and standard deviation in the nanometric particles distribution size
44	1	micro strands are preferred with a thickness of
45	1	monofunctional monomer of (c) comprises 1,4-butanediol dimethacrylate
46	1	monofunctional monomer of (c) comprises 2-phenoxyethyl acrylate
47	1	monofunctional monomer of (c) comprises tetrahydrofurfuryl acrylate
48	1	monofunctional monomer of (c) comprises tetrahydrofurfuryl acrylate, 1,4-butanediol dimethacrylate, and 2-phenoxyethyl acrylate
49	1	NANOEMULSION CL CLAIMS
50	1	nanoparticles have an average diameter of about 20 nm and a particle size distribution ranging from about 5 nm to about 30 nm
51	1	neurological disease or disorder comprises deleterious protein aggregation
52	1	neurological disease or disorder is a cell
53	1	neurological disease or disorder is an amyloid disease
54	1	neurological disease or disorder is Multiple Sclerosis
55	1	neurological disease or disorder is selected from the group consisting of early onset Alzheimer's disease, late onset Alzheimer's disease, presymptomatic Alzheimer's disease, Serum Amyloid A (SAA) amyloidosis, prion disease, hereditary Icelandic syndrome, senility and multiple myeloma
56	1	neurological disease or disorder results in a reduction in soluble or insoluble amyloid beta peptide, and wherein said insoluble amyloid beta peptide comprises fibrillar amyloid beta peptide
57	1	of 4,4'-methylene bis(cyclohexylisocyanate), isophorondiisocyanate, 2,5(6)-diisocyanate-methylbicyclo
58	1	of a proteosome based adjuvant containing an endogenous lipopolysaccharide and a proteosome based adjuvant containing an exogenous lipopolysaccharide
59	1	of a titanium oxide source in powder or gel form is prepared by admixing it to a solution of an alkali metal hydroxide, the said reaction mixture is transferred into a feed tank (5), and a pump (2) is

		used for its continuous introduction into a set of reactors (1, 1', 1'') via a suitably pressurized system, so that the output of the feed pump (2) determines the residence time in the reactors; b) the set of reactors (1, 1', 1'') is heated to a predetermined temperature with circulating hot oil or superheated steam, passed through the jacket around the reactors, or by injecting steam directly into the reaction mixture, so that the reaction temperature (T1, T2, T3) can be controlled and monitored in each reactor; c) the liquid leaving the last reactor is continuously cooled with a heat exchanger (3), and the product (7) is collected in the form of a suspension; d) the product (7) precipitating out is separated off by filtration under reduced pressure, decantation or centrifuging, which gives a mother liquor that contains a large amount of alkali metal hydroxide and can be recycled and used for the preparation of a fresh reaction mixture; e) the product (7) precipitating out is washed several times with water and optionally with acid solutions or solutions of metal cations in order to promote the ion exchange of sodium
<b>60</b>	1	of an extruder system according to any one of claims 1 to 27, wherein the product discharge (45) through the nozzle in the form of needle syringe or an additional cannula (107) by means of the printing unit (20) takes place
<b>61</b>	1	of building or automobile windows
<b>62</b>	1	of fillers, reinforcement agents, plasticisers, impact modifiers, stabilisers, colouring agents, flame retardants, anti-bloc agents, and initiators
<b>63</b>	1	of fluoropolymer, di-n-alkyl
<b>64</b>	1	of internal release agents, lubricants, blue and violet blueing agents, dyes, nanoparticles, UV absorbers, light stabilizers and antioxidants
<b>65</b>	1	of lactic acid, glycolic acid, hydroxybutyric acid, hydroxyvaleric acid, and hydroxycaproic acid
<b>66</b>	1	of lactide, glycolide, mandelide, [epsilon]
<b>67</b>	1	of mono-dialkylester phosphate
<b>68</b>	1	of po[iota]yalkylenecarbonate diol having a molecular weight from 600 to 800 and polyoxyalkylenetriol having a molecular weight from 200 to 400, and the composition of step b) comprises one or more polyhydroxy compounds selected from the group consisting , of polyoxyalkylenetriol having a molecular weight from 200 to 400 and trimethylolpropane ethoxylated
<b>69</b>	1	of polycarbonate polyol having molecular weight from 200 to 800 and polyether polyol having a molecular weight from 150 to 500, whereas one or more polyhydroxy compounds of step b) are selected from the group consisting of polyether polyol, having a molecular weight from 150 to 500, and a mixture of a polyether polyol, having a molecular weight from 150 to 400, and of an amino polyol, having a molecular weight from 200 to
<b>70</b>	1	of polyester polyols, polycaprolactone polyols, polyether polyols, amino polyols and polycarbonate polyols
<b>71</b>	1	of unrefined venom from Crotalus durissus terrificus snakes
<b>72</b>	1	of: benzoate ester or amino-ester, amino



73	1	of: cellulose and its derivatives, gums, amides, carboxypolymethylenes, poly (ethyleneglycols) , poly (vinylpyrrolidones
74	1	of: poly ( [epsilon]-caprolactone) ; copolymers of methacrylate acid and methacrylate or acrylic esters; poly (alkyl methacrylate) ; poly (methyl methacrylate) ; poly (lactide) , poly (lactide
75	1	oil phase comprises an emulsifying system with at least cetareth-20, cetareth-12, glyceryl stearate, cetyl alcohol and cetyl palmitate
76	1	paper product after exposure to water, exhibits at least three of the following characteristics selected from the group consisting of: (a) retention of structural strength; (b) retention of ink or pencil writing; (c) retention of print; and (d) retention of brightness
77	1	paper product after exposure to water, exhibits at least two of the following characteristics selected from the group consisting of: (a) retention of structural strength; (b) retention of ink or pencil writing; (c) retention of print; and (d) retention of brightness
78	1	paper product is exposed to water and exhibits at least one, two, three, or four of the following characteristics selected from the group consisting of: (a) 95-100% retention of structural strength; (b) 95-100% retention of ink or pencil writing; (c) 95-100% retention of print; and (d) 95-100% retention of brightness
79	1	paper product is exposed to water for at least 1, 3, 7, 11, 14, 21, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, or 60 days
80	1	paper product, after exposure to water, exhibits at least one of the following characteristics selected from the group consisting of: (a) retention of structural strength; (b) retention of ink or pencil writing; (c) retention of print; and (d) retention of brightness
81	1	phase-conversion membrane
82	1	photo-initiator of (b) comprises 1-hydroxy-cyclohexyl-phenyl-ketone
83	1	photo-initiator of (b) comprises Irgacure 184 and benzophenone
84	1	plurality of woen hollow fibers
85	1	polyhydroxycarboxylic acid comprising at least a first fraction having a molar mass in the range of 1
86	1	polymer composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said polymer composition, and said Class 3 member contributing up to a balance by dry weight of said polymer composition
87	1	polymer composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said polymer composition, and said Class 3 member contributing up to a balance by dry weight of said polymer composition, wherein the composition releases heat when an ambient temperature is about 5 C to about -15 C
88	1	prepolymer obtained by the reaction of one or more isocyanates, as defined in any one of Claims
89	1	process comprising (a) providing a paper substrate; (b) applying a composition to said paper substrate; and (c) curing said paper substrate comprising said composition, wherein said composition comprises: (i) nano-fillers selected from SiO <sub>2</sub> or Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; (ii) at least one photo-initiator comprising an [alpha]-hydroxyketone; (iii) at least one monofunctional monomer comprising an acrylate; (iv) a diluent

		for oligomers, said diluent comprising an acrylate; (v) a surfactant comprising a cross-linkable, silicone acrylate; and (vi) optionally; a pigment dispersion and a second photoinitiator comprising benzoyl diaryl phosphine oxide
90	1	process comprising<^> the step of subjecting hydroxycarboxylic acid and/or cyclic (di
91	1	proteosome and said lipopolysaccharide are obtained from different bacterial genuses
92	1	proteosome and said lipopolysaccharide are obtained from the same bacterial genus
93	1	proteosome based composition
94	1	proteosome is from Neisseria meningitides, and said lipopolysaccharide is from Shigella [beta]exneri
95	1	reaction mixture is transferred into a tank (5), and a pump (2) is used for its continuous introduction into one or more reactors (1, 1', 1'') via a suitably pressurized system, so that the output of the pump (2) at least in part determines the residence time in the reactors; b) the reactor (1, 1', 1'') is heated to a predetermined temperature so that the reaction temperature (T1, T2, T3) can be controlled and monitored in the or each reactor, the heating being preferably by means of circulating hot oil or superheated steam, passed through the jacket around the reactors, or by injecting steam directly into the reaction mixture, c) the liquid leaving the, or the last, reactor is continuously cooled with a heat exchanger (3), and the product (7) is collected in the form of a suspension; d) the product (7) precipitating out is separated off by filtration under reduced pressure, decantation or centrifuging, which gives a mother liquor that contains alkali metal hydroxide and can be recycled and used for the preparation of a fresh reaction mixture; e) the product (7) precipitating out is washed one or more times with water, and optionally with one or more acid solutions or solutions of metal salts in order to promote ion exchange of sodium
96	1	slurry capable of drying at temperatures below 130[deg
97	1	solution of NaOH at a concentration of from 10 to 50% (wt/wt
98	1	specific methodology based on the combination of a hydrolytic path and a modified non-hydrolytic path according to the following steps
99	1	Stabiliser
100	1	substracts are subjected to additional pre-cure methods in a temperature around 25 deg
101	1	suspension into a cake; dispersion of the washed cake; drying of the cake; polymerization of the dry product; and micronization of the product
102	1	thin film directly over the optical substract by means of immersion of the optical substract in an colloidal suspension previously prepared, followed by a slowly removing at a controlled velocity of said substract from the suspension
103	1	thin film over additional layers of others covering pellicles with anti-reflex functions, anti-scratch or anti-radiation, previously placed over the substracts without damaging such films by means of immersion of the optical substract in an colloidal suspension previously prepared, followed by a slowly removing at a controlled velocity of said

abstract from the suspension	
<b>104</b>	1 treating the amyloid disease comprises preventing an increased amyloid load, maintaining the current amyloid load, or decreasing the amyloid load in the brain

Ainda com base nos campos da Tabela 5, identificaram-se as características físicas representativas das propriedades específicas dos materiais, composições e estruturas envolvidas.

A Tabela 6 representa as características físicas que as estruturas e materiais que compunham as patentes deveriam apresentar.

**Tabela 6 – Características físicas das estruturas e materiais**

<b>Record</b>	<b>Características físicas</b>
1	2 plurality of activities comprising: providing a mixture comprising water and a composition prepared from a Class 1 member, a Class 2 member, and a Class 3 member, said Class 1 member contributing approximately
2	2 polymer composition prepared from a plurality of materials comprising a Class 1 member, a Class 2 member, and a Class 3 member, said Class 1 member contributing approximately
3	2 soybean protein composition
4	1 case, the case comprising a phase-conversion membrane dispensed via a centrally located, concentric hollow tube and supported on a thin film, further comprising two concentric tubes each with orifices that reach the surface, the perimeter of the case comprising two, cylindrically oriented plenums
5	1 casing for housing the spiral wound reactor body, a feed port, a retentate port a sweep port, a permeate port, a phase-conversion
6	1 Class 1 member, a Class 2 member, and a Class 3 member, said Class 1 member contributing approximately
7	1 Class 1 member, a Class 2 member, and a Class 3' member, said Class 1 member contributing approximately
8	1 combination of at least two anaesthetic agents
9	1 dispersion of solid crystals of polar lipids, said lipids exposing their hydrophilic side outwards and their hydrophobic side inwards towards an incorporated substance for use in the topical treatment of acne
10	1 dispersion of solid crystals of polar lipids, said lipids exposing their hydrophilic side outwards and their hydrophobic side inwards towards the spironolactone nanoparticles
11	1 administering a nanoparticulate spironolactone formulation according to claims 1 to 6 to a patient in need of such treatment
12	1 administering a therapeutically effective amount of a composition which elicits an antibody independent response in said mammal; wherein said composition comprises any of the following; a proteosome based composition; a proteosome based composition in conjunction with or formulated with a Glatiramer Acetate composition; a Glatiramer Acetate composition formulated with a sub-micron emulsion; or a Glatiramer Acetate composition formulated with a nanoemulsion
13	1 administering a therapeutically effective amount of glatiramer acetate either in the same or in a separate formulation with said proteosome based composition
14	1 feeding device (2), a device for generating pressure (20), a mixing device (3) and at least one extruder tool (4 ) to the axis of the discharge direction can be rotated
15	1 first partition membrane and a second partition membrane in communication with a phase-conversion membrane
16	1 first tube-shaped partition membrane, a second tube shaped partition membrane, and a phase-conversion membrane, wherein the second tube-shaped membrane is within the first tube-shaped partition membrane and wherein a phase-conversion membrane is between an inside wall of the first tube-shaped partition membrane and an outside wall of the second

		tube shaped partition membrane
1 7	1	morphous aluminum phosphate or polyphosphate comprising the following steps: combining phosphoric acid, aluminum sulfate, and sodium hydroxide into a suspension; filtrating and washing said suspension into a cake; dispersion of the washed cake; drying of the cake; polymerization of the dry product; and micronization of the product
1 8	1	n [alpha]-hydroxyketone; (c) at least one monofunctional monomer comprising an acrylate; (d) a diluent for oligomers, said diluent comprising an acrylate; (e) a surfactant comprising a cross-linkable, silicone acrylate; and (f) optionally, a pigment dispersion and a second photoinitiator comprising benzoyl diaryl phosphine oxide
1 9	1	n [alpha]-hydroxyketone; (iii) at least one monofunctional monomer comprising an acrylate; (iv) a diluent for oligomers, said diluent comprising an acrylate; (v) a surfactant comprising a cross-linkable, silicone acrylate; and (vi) optionally, a pigment dispersion and a second photoinitiator comprising benzoyl diaryl phosphine oxide
2 0	1	n [alpha]-hydroxyketone; (iii) at least one monofunctional monomer comprising an acrylate; (iv) a diluent for oligomers, said diluent comprising an acrylate; (v) a surfactant comprising a cross-linkable, silicone acrylate; and (vi) optionally; a pigment dispersion and a second photoinitiator comprising benzoyl diaryl phosphine oxide
2 1	1	n oily phase dispersed in an aqueous phase, the oily phase containing a combination of the emulsifiers lecithin, fatty acid diester and the product of the condensation of methylglucose with polyglycerin-3, fatty acid ester and condensed sorbitol with ethylene oxide; in a total concentration equivalent to
2 2	1	partition membrane in communication with a phase-conversion membrane
2 3	1	pharmaceutically acceptable diluent, excipient, stabilizer or carrier
2 4	1	shell comprising one or more feed plenums, one or more retentate plenums, a lean fluid feed plenum, a collection plenum, and a phase-conversion membrane supported on a thin surface
2 5	1	shell, a plenum, a feed inlet, a retentate outlet, a phase-conversion-membrane-inlet tube intersected by one or more horizontal hollow sweep fibers and one or more vertical hollow feed fibers, wherein the feed and the sweep fibers are enclosed within the shell, and wherein the phase-conversion-membrane-inlet tube comprises a phase-conversion membrane
2 6	1	spiral wound reactor body, the reactor body comprising a membrane reactor bag, which membrane reactor bag comprises a feed sheet and a sweep sheet, the membrane reactor bag in fluid communication with a perforated hollow fiber, wherein the perforated hollow fiber comprises a phase-conversion membrane
2 7	1	t least a first fraction having a molar mass in the range of 1
2 8	1	t least one additional excipient that is in the liquid state at room temperature
2	1	t least one aromatic flavouring compound with melting point higher than

9		20<0>C as solubilizing agent or crystallization inhibitor agent
3	1	t least one local anaesthetic agent in polymeric nanoparticles in a therapeutically efficient quantity and at least one viscosity enhancer
3	1	t least one piston and two chambers, the first chamber being under a pressure of 1200 bar and the second chamber being under a pressure of 120 bar (depressurization)
3	1	titanium oxide source in powder or gel form is prepared by admixing it with a solution of an alkali metal hydroxide, the said reaction mixture is transferred into a tank (5), and a pump (2) is used for its continuous introduction into one or more reactors (1, 1', 1'') via a suitably pressurized system, so that the output of the pump (2) at least in part determines the residence time in the reactors; b) the reactor (1, 1', 1'') is heated to a predetermined temperature so that the reaction temperature (T1, T2, T3) can be controlled and monitored in the or each reactor, the heating being preferably by means of circulating hot oil or superheated steam, passed through the jacket around the reactors, or by injecting steam directly into the reaction mixture, c) the liquid leaving the, or the last, reactor is continuously cooled with a heat exchanger (3), and the product (7) is collected in the form of a suspension; d) the product (7) precipitating out is separated off by filtration under reduced pressure, decantation or centrifuging, which gives a mother liquor that contains alkali metal hydroxide and can be recycled and used for the preparation of a fresh reaction mixture; e) the product (7) precipitating out is washed one or more times with water, and optionally with one or more acid solutions or solutions of metal salts in order to promote ion exchange of sodium

Já na Tabela 7, o indicador grupo mostra as estruturas e materiais que se correlacionam para a formação da estrutura final das patentes ou estruturas substitutas quando várias substâncias tem a mesma aplicação.

**Tabela 7 – Grupos de elementos descritos nas patentes**

<b>Record s</b>	<b>Grupo</b>
1	3 the group consisting of: (a) retention of structural strength; (b) retention of ink or pencil writing; (c) retention of print; and (d) retention of brightness
2	2 a group comprising micronutrients, macronutrients, pesticides, insecticides, herbicides, rodenticides, fungicides, biocides, plant growth regulators, fertilizers, microbes, soil additives, adhesion promoting-agents, surfactants, and freezing point modifiers
3	2 a group consisting of: anethole, vanillin, ethylvanillin, coumarin, benzyl benzoate or a mixture thereof
4	2 the group consisting of proteins, biologically active peptides, toxins and viral or bacterial vaccines
5	1 a group comprising: anethole, vanillin, ethylvanillin, coumarin, benzyl benzoate or mixtures thereof
6	1 acne, hirsutism, androgenic alopecia or rosacea
7	1 Biolimus, Everolimus, Zotarolimus and Mitomycin
8	1 methanol, ethanol, ethylene glycol and a varnish composed of methanol and acetyl ketone
9	1 SiO <sub>2</sub> or Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; (b) at least one photo-initiator comprising an [alpha]-hydroxyketone; (c) at least one monofunctional monomer comprising an acrylate; (d) a diluent for oligomers, said diluent comprising an acrylate; (e) a surfactant comprising a cross-linkable, silicone acrylate; and (f) optionally, a pigment dispersion and a second photoinitiator comprising benzoyl diaryl phosphine oxide
10	1 SiO <sub>2</sub> or Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; (ii) at least one photo-initiator comprising an [alpha]-hydroxyketone; (iii) at least one monofunctional monomer comprising an acrylate; (iv) a diluent for oligomers, said diluent comprising an acrylate; (v) a surfactant comprising a cross-linkable, silicone acrylate; and (vi) optionally, a pigment dispersion and a second photoinitiator comprising benzoyl diaryl phosphine oxide
11	1 SiO <sub>2</sub> or Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; (ii) at least one photo-initiator comprising an [alpha]-hydroxyketone; (iii) at least one monofunctional monomer comprising an acrylate; (iv) a diluent for oligomers, said diluent comprising an acrylate; (v) a surfactant comprising a cross-linkable, silicone acrylate; and (vi) optionally; a pigment dispersion and a second photoinitiator comprising benzoyl diaryl phosphine oxide
12	1 the group comprising water, glycerol, ethylene glycol or propylene glycol or mixtures thereof
13	1 the group consisting of 4,4'-methylen bis(cyclohexylisocyanate), isophorondiisocyanate, 2,5(6)-diisocyanate-methylbicyclo
14	1 the group consisting of a proteosome based adjuvant containing an endogenous lipopolysaccharide and a proteosome based adjuvant containing an exogenous lipopolysaccharide
15	1 the group consisting of acne, hirsutism, androgenic alopecia or rosacea
16	1 the group consisting of building or automobile windows
17	1 the group consisting of early onset Alzheimer's disease, late onset Alzheimer's disease, presymptomatic Alzheimer's disease, Serum Amyloid A (SAA) amyloidosis, prion disease, hereditary Icelandic

		syndrome, senility and multiple myeloma
18	1	the group consisting of fluoropolymer, di-n-alkyl
19	1	the group consisting of internal release agents, lubricants, blue and violet blueing agents, dyes, nanoparticles, UV absorbers, light stabilizers and antioxidants
20	1	the group consisting of po[iota]alkylenecarbonate diol having a molecular weight from 600 to 800 and polyoxyalkylenetriol having a molecular weight from 200 to 400, and the composition of step b) comprises one or more polyhydroxy compounds selected from the group consisting , of polyoxyalkylenetriol having a molecular weight from 200 to 400 and trimethylolpropane ethoxylated
21	1	the group consisting of polycarbonate polyol having molecular weight from 200 to 800 and polyether polyol having a molecular weight from 150 to 500, whereas one or more polyhydroxy compounds of step b) are selected from the group consisting of polyether polyol, having a molecular weight from 150 to 500, and a mixture of a polyether polyol, having a molecular weight from 150 to 400, and of an amino polyol, having a molecular weight from 200 to
22	1	the group consisting of polyester polyols, polycaprolactone polyols, polyether polyols, amino polyols and polycarbonate polyols
23	1	the group consisting of: (a) 95-100% retention of structural strength; (b) 95-100% retention of ink or pencil writing; (c) 95-100% retention of print; and (d) 95-100% retention of brightness
24	1	the group consisting of: benzoate ester or amino-ester, amino
25	1	the group consisting of: cellulose and its derivates, gums, amides, carboxypolymethylenes, poly (ethyleneglycols) , poly (vinylpyrrolidones
26	1	the group consisting of: poly ( [epsilon]-caprolactone) ; copolymers of methacrylate acid and methacrylate or acrylic esters; poly (alkyl methacrylate) ; poly (methyl methacrylate) ; poly (lactide) , poly (lactide
27	1	the group constituted by: fragrance, preservative, dye hydrophilic actives, and combinations thereof
28	1	the group containing alkyl, hydroxyalkil, hydroxypropyl and acyl or cyclodextrins with crossed bonds or polymers of cyclodextrins with aqueous or solid solutions of the Evasins, their analogues and derivatives
29	1	the group containing alkyl, hydroxyalkyl, hydroxyalkyl, hydroxypropyl and acyl or cyclodextrins with cross-bonds or cyclodextrins polymers with solutions of Evasins, their analogues and derivatives at a molar ratio of 1: 1 or 1
30	1	the group containing alkyl, hydroxyalkyl, hydroxypropyl and acyl or cyclodextrins with crossed bonds or polymers of cyclodextrins with aqueous or solid solutions of the Evasins, their analogues and derivatives
31	1	the group of iridoids, flavonoids and ethyl phenyl propane glycosilate derivatives, obtained by synthesis, semi-synthesis or isolates from alcoholic, hydroalcoholic, aqueous, or organics extracts of one or more parts of the Stachytarpheta species
32	1	the group: poly (pentabromophenyl methacrylates, poly



33	<p>(pentabromophenyl acrylates), poly (methacrylates pentabromobenzyl), poly (acrylates pentabromobenzyl, poly (2,4</p> <p>1 the groups containing alquil, hydroxialquil, hydroxipropil and acyl or cyclodextrins with crossed bonds or polymers of cyclodextrins, with aqueous or solids solutions of Evasins, their analogues and derivatives</p>
----	---

Adicionalmente, caracterizara-se o campo “quais” que define as estruturas e métodos essenciais que compunham as patentes cujos resultados são apresentados na Tabela 8.

**Tabela 8** – Campo “quais” - estruturas e métodos encontrados nas patentes

<b>Records</b>	<b>Quais</b>
<b>1</b>	1 a) a reaction mixture comprising a titanium oxide source in powder or gel form is prepared by admixing it with a solution of an alkali metal hydroxide, the said reaction mixture is transferred into a tank (5), and a pump (2) is used for its continuous introduction into one or more reactors (1, 1', 1'') via a suitably pressurized system, so that the output of the pump (2) at least in part determines the residence time in the reactors
<b>2</b>	1 the average nanoparticle size is characterised by a polydispersity index below
<b>3</b>	1 the dispersion of nanoparticles is subjected to drying
<b>4</b>	1 the Fragrances / flavors are encapsulated in the internal polyol, or comprehensive Emulsifiers or surfactants with hydrophilic and hydrophobic residues, which in Area of ??the hydrophobic residues of emulsifiers or surfactants, fragrances and / or Flavors are introduced
<b>5</b>	1 the inorganic phase has a particle size relatively large, superior to the desired one in the final suspension, characterized by a single dry milling of the organic and inorganic components in a planetary ball mill with relation between the mass of the material to be processed and the mass of the milling balls in the range from 1:2 to 1:8, preferentially from 1:3 to 1:6, with typical occupation of the milling vessel volume from 40 to 80% and consecutive millings, typically from 2 to 12 cycles, preferentially from 6 to 10 cycles, of up to 20 minutes each, with rotation from 100 to 300 rpm, and a content from
<b>6</b>	1 the organic phase
<b>7</b>	1 the proportion of nanoparticles in the liquid dispersion is of at least 20% and residual soluble aggregates or soluble protein below 80
<b>8</b>	1 the whey is replaced by any other demineralized or slightly mineralized globular protein, in particular from egg, soy, cereals, oilseeds, or from other vegetable or animal origin

Identificaram-se também como atuam os processos, fórmulas e materiais da patente conforme apresentado na Tabela 9.

**Tabela 9 – Processos, fórmulas e materiais das patentes**

<b>Records</b>	<b>Como?</b>
1	2 composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said composition, and said Class 3 member contributing an amount up to a balance by dry weight of said composition
2	2 composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said composition, and said Class 3 member contributing an amount up to a balance by dry weight of said composition, wherein the composition releases heat when an ambient temperature is about 5 C to about -15 C
3	2 Mixture
4	2 of claim 23, further comprising preventing dehydration from the object
5	2 of claim 23, further comprising preventing formation of ice on the surface
6	2 of claim 23, further comprising reducing dehydration from the object
7	2 of claim 23, further comprising reducing heat transfer via the surface
8	2 of claim 23, further comprising reducing kinetic energy transfer to the object
9	2 of claim 23, further comprising reducing mass transfer via the surface
10	2 of claim 23, further comprising spraying the mixture toward the surface
11	2 of claim 23, wherein the object is a human
12	2 of claim 23, wherein the object is a plant material
13	2 of claim 23, wherein the object is an animal
14	2 of claim 23, wherein the surface is human skin
15	1 according to any of the preceding claims, in which the whey is replaced by any other demineralized or slightly mineralized globular protein, in particular from egg, soy, cereals, oilseeds, or from other vegetable or animal origin
16	1 according to any of the preceding claims, wherein the aqueous whey protein solution is essentially salt free or where ionic strength has been adjusted by organic or inorganic ions in such a way that is allows nanoparticulation at constant pH
17	1 according to any of the preceding claims, wherein the whey proteins are present in the aqueous solution in an amount of
18	1 according to claim 1 or 2, in which the average nanoparticle size is characterised by a polydispersity index below
19	1 according to claim 1, inducing spontaneous nanoparticulation of whey proteins during heat treatment in absence of shearing, in which the proportion of nanoparticles in the liquid dispersion is of at least 20% and residual soluble aggregates or soluble protein below 80
20	1 according to claim 1, wherein the time period is 15 minutes and the temperature 85[deg
21	1 according to claim 10, wherein the liposome is a nanoliposome
22	1 according to claim 11, wherein the human growth hormone encapsulated into the nanoliposome has the activity of 90-100% of an unencapsulated human growth hormone
23	1 according to claim 11, wherein the nanoliposome has a particle size of 50-250 nm
24	1 according to claim 11, wherein the nanoliposome has a small unilamellar vesicle structure
25	1 according to claim 9, wherein the composition is a cosmetic or pharmaceutical

		composition
26	1	according to claim 9, wherein the human growth hormone is encapsulated into a liposome
27	1	according to claim 9, wherein the skin condition is acne, wrinkle, dark spots, skin elasticity, hair growth, skin aging, skin moisture or dermal stem cell proliferation
28	1	according to one of claims 1 to 4, wherein
29	1	according to one of claims 1 to 4, wherein the pH is
30	1	according to one of claims 1 to 6, in which the dispersion of nanoparticles is subjected to drying
31	1	application of nanostructured thin film, characterized in comprise the deposition of said thin film directly over the optical substract by means of immersion of the optical substract in an colloidal suspension previously prepared, followed by a slowly removing at a controlled velocity of said substract from the suspension
32	1	application of thin film, according to claim 15 and 16, characterized in that the removing velocity of the optical substract from the colloidal suspension determine the thickness and rugosity of the thin film produced, as well as the concentration and homogeneity of the titan dioxide nanoparticles distribution over the optical substract surface
33	1	application of thin film, according to claim 15, characterized in comprise the deposition of said thin film over additional layers of others covering pellicles with anti-reflex functions, anti-scratch or anti-radiation, previously placed over the substracts without damaging such films by means of immersion of the optical substract in an colloidal suspension previously prepared, followed by a slowly removing at a controlled velocity of said substract from the suspension
34	1	application, according to claim 15 and 16, characterized in that the colloidal suspensions are prepared by means of nanoparticles dispersion in suitable solvents, having stability and allowing its storage and use during long time without require particles redispertion
35	1	application, according to claim 15 and 18, characterized in that the titan dioxide nanoparticles and anatase crystallization are stables in suspension when its pH is around 6,0, the nanoparticles isoelectric point occurs in a pH value is around 1
36	1	application, according to claim 15 and 26, characterized by the degradation monitoring of said chromophore is produced by means of spectroscopic techniques, as a time function, allowing the photo catalysis efficiency evaluation
37	1	application, according to claim 15 and 26, characterized by the obtained results by spectroscopic techniques presents obviousness dye decomposition in a due time to assure a photo catalysis efficiency of the produced thin film
38	1	application, according to claim 15, characterized in that after immersion of the optical substract in the colloidal suspension, said substracts are subjected to additional pre-cure methods in a temperature around 25 deg
39	1	application, according to claim 15, characterized in that optical substracts has a transmittance around 85 % and 100%, depending on the substract and the application conditions of the thin film, by means the transmittance assay in visible ultraviolet range of electromagnetic spectrum
40	1	application, according to claim 15, characterized in that the titan dioxide nanostructured thin film self cleaning efficiency evaluation is obtained by means of degradation in a organic chromophore, rhodamine 6G susceptible to photo catalytic oxidation
41	1	application, according to claim 18, characterized in that the colloidal suspensions are prepared with different solid concentrations, the concentration varying from

		0,1 % to 2,0% anatase nanoparticles
42	1	application, according to claim 18, characterized in that the colloidal suspensions be stable not depending from solid concentration allowing its storage and use during long time without require particles redispersion
43	1	application, according to claim 18, characterized in that the suspensions stability could be evaluated measuring the zeta potential of nanoparticles as a pH function of suspension in a alcoholic medium
44	1	application, according to claim 18, characterized in that the used solvents as dispersants are selected from methanol, ethanol, ethylene glycol and a varnish composed of methanol and acetyl ketone
45	1	claim 1, wherein said neurological disease or disorder is Multiple Sclerosis
46	1	claim 18, wherein said neurological disease or disorder is a cell
47	1	film are preferably glasses, lens in general, prisms, filters and mirrors of optical systems in general, over windows and instruments viewfinders, more specifically, transparent materials in optical applications, such as mineral and vitreous lenses
48	1	making same CL What is claimed is
49	1	of claim 1 , wherein said neurological disease or disorder comprises deleterious protein aggregation
50	1	of claim 1 , wherein the proteosome based composition is selected from the group consisting of a proteosome based adjuvant containing an endogenous lipopolysaccharide and a proteosome based adjuvant containing an exogenous lipopolysaccharide
51	1	of claim 1 further comprising a pharmaceutically acceptable diluent, excipient, stabilizer or carrier
52	1	of claim 1 further comprising administering a therapeutically effective amount of glatiramer acetate either in the same or in a separate formulation with said proteosome based composition
53	1	of claim 1 wherein said neurological disease or disorder is an amyloid disease
54	1	of claim 10 wherein said amyloid is a [beta]-amyloid
55	1	of claim 10 wherein said amyloid load includes total amyloid load and fibrillar load
56	1	of claim 13, wherein said proteosome and said lipopolysaccharide are obtained from different bacterial genres
57	1	of claim 13, wherein said proteosome and said lipopolysaccharide are obtained from the same bacterial genus
58	1	of claim 13, wherein said proteosome is from Neisseria meningitides, and said lipopolysaccharide is from Shigella [beta]exneri
59	1	of claim 19, wherein said cell-mediated autoimmune disease or disorder is Multiple Sclerosis
60	1	of claim 24, further comprising contacting the purified component gas with a second partition membrane
61	1	of claim 24, wherein the partition membrane comprises hollow fiber
62	1	of claim 24, wherein the phase partition membrane comprises a hydrophilic porous material, a hydrophobic porous material, a ceramic porous material, a sintered metal porous material, carbon nanotubes, porous polypropylene, porous polyperfluoroethylene, a porous hydrocarbon polymer, a porous polyamide, or a porous polycarbonate
63	1	of claim 24, wherein the phase-conversion membrane comprises a phase

		conversion catalyst
64	1	of claim 24, wherein the phase-conversion membrane comprises water
65	1	of claim 26, wherein the hollow fiber has a bore diameter in the range from about 10 microns to about 300 microns
66	1	of claim 26, wherein the hollow fiber has an outer diameters in the range from about 100 microns to about 400 microns
67	1	of claim 26, wherein the hollow fibers comprises hollow fiber
68	1	of claim 26, wherein the hollow fibers of the first partition membrane are oriented at an angle of about 90 degrees relative to an orientation of the hollow fibers in the second partition membrane
69	1	of claim 3 wherein said neurological disease or disorder is selected from the group consisting of early onset Alzheimer's disease, late onset Alzheimer's disease, presymptomatic Alzheimer's disease, Serum Amyloid A (SAA) amyloidosis, prion disease, hereditary Icelandic syndrome, senility and multiple myeloma
70	1	of claim 3, wherein treating said neurological disease or disorder results in a reduction in soluble or insoluble amyloid beta peptide, and wherein said insoluble amyloid beta peptide comprises fibrillar amyloid beta peptide
71	1	of claim 30 or 31, wherein the material to be extruded by vacuuming and / or pressure is discharged, wherein the transport fluid is set faster than the flow behavior in his product to be produced by its flow behavior
72	1	of claim 30, wherein the fluid to be extruded in the nanometer range Mikrobis is played evenly
73	1	of claim 30, wherein the phase-conversion catalyst comprises an enzyme
74	1	of claim 31, wherein the enzyme comprises carbonic anhydrase
75	1	of claim 34, wherein the first partition membrane is stacked on the second partition membrane and a space is defined between the first partition membrane and the second partition membrane
76	1	of claim 6 wherein said amyloid beta peptide is insoluble
77	1	of claim 8 wherein said amyloidal disease is Alzheimer's disease
78	1	of claim 9 wherein said treating the amyloidal disease comprises preventing an increased amyloid load, maintaining the current amyloid load, or decreasing the amyloid load in the brain
79	1	polymer composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said polymer composition, and said Class 3 member contributing up to a balance by dry weight of said polymer composition
80	1	polymer composition, said Class 2 member contributing approximately 1 percent to approximately 10 percent by dry weight of said polymer composition, and said Class 3 member contributing up to a balance by dry weight of said polymer composition, wherein the composition releases heat when an ambient temperature is about 5 C to about -15 C
81	1	THE NANOEMULSION characterized by comprising the preparation of the oily phase which comprises the mixture of the oils with the fatty acid diester and the product of the condensation of methylglucose with polyglycerin-3 and with the fatty acid ester and condensed sorbitol with ethylene oxide, followed by heating up to a temperature higher than 50 deg
82	1	treating a condition responding to anti androgens comprising administering a nanoparticulate spironolactone formulation according to claims 1 to 6 to a patient

---

	in need of such treatment
<b>83</b>	1 treating a neurological disease or disorder in a mammal, which method comprises administering to said mammal in need of such treatment a therapeutically effective amount of a proteosome based composition

---

Por fim, desenvolveu-se um campo que permitia resgatar de maneira resumida o método das patentes conforme apresentado na Tabela 10. Esse indicador quando apresentado traz um melhor entendimento da metodologia descrita na patente, não necessitando a leitura completa da mesma.

**Tabela 10 – Resumo do método da patente**

<b>Records</b>	<b>Resume o método</b>
1	1 extruding a fluid, wherein the fluid is discharged through a discharge direction of the material to be extruded parallel flow of a second fluid (fluid transport)
2	1 identifying compounds that mimic the analgesic activity of a peptide that has the amino acid sequence of SEQ ID NO: 1, SEQ ID NO: 2, SEQ ID NO: 3, SEQ ID NO
3	1 improving skin conditions of a human, which comprises topically administering to the skin of human a composition comprising the effective amount of human growth hormone as an active ingredient
4	1 isolating a component gas from a mixed gas steam comprising (a) contacting the mixed gas stream with a first partition membrane to yield a permeate comprising the component gas; (b) contacting the permeate with a phase-conversion membrane to convert the component gas into a second phase ; and (c) releasing the component gas from the second phase, wherein the component gas is purified
5	1 obtaining a nanostructured thin film, characterized by comprises a specific methodology based on the combination of a hydrolytic path and a modified non-hydrolytic path according to the following steps
6	1 preparing a composition according to claim 5 8, wherein the surfactant is present in liquid form with water, alcohol, polyol, or mixture thereof is mixed, forming a lyotropic lamellar liquid crystalline phase and then the fragrance and / or flavor interfere
7	1 preparing injection-molded goods or blown film, characterised in that the polyhydroxycarboxylic acid as defined in any of claims 1 or 2 or a polyhydroxycarboxylic acid prepared by the process as defined in claims 3-19 is used
8	1 preparing polymer blends, composite materials or nanocomposite materials, characterised in that the polyhydroxycarboxylic acid as defined in any of claims 1 or 2 or a polyhydroxycarboxylic acid prepared by the process as defined in claims 3-19 is used
9	1 producing a SLN dispersion according to claim 1 to 4 by a) mixing of the fragrance and / or aroma to the drug carriers based on lipids and at least one emulsifier, which leads in step b) to form a mixed phase, above at a temperature of melting or softening temperature of drug carrier to form a phase B, b) mechanical mixing of the B phase with an aqueous phase A, the one Emulsifier may contain, at a temperature above the melting or Softening point of the drug carrier , wherein the weight ratio of phase B to phase A is 1: 1 without high pressure homogenization, to: 5 to 5 Formation of a mixed phase, c) diluting the mixed phase with an aqueous phase, which may contain an emulsifier at a temperature of the aqueous phase below the melting or Softening of the drug carrier is, and without stirring Pressure homogenization, to a desired final concentration of the dispersion
10	1 the production of nanoparticulated whey protein comprising the step of : i) adjusting the pH at a very precise narrow range of an aqueous solution of whey protein, or adjusting the ionic strength of the whey protein preparation while keeping the pH constant, and ii) subjecting the aqueous solution to a temperature of between 80[deg
11	1 treating a neurological disease or disorder in a mammal in need of such treatment comprising administering a therapeutically effective amount of a composition which elicits an antibody independent response in said mammal; wherein said



	composition comprises any of the following; a proteosome based composition; a proteosome based composition in conjunction with or formulated with a Glatiramer Acetate composition; a Glatiramer Acetate composition formulated with a sub-micron emulsion; or a Glatiramer Acetate composition formulated with a nanoemulsion
12	1 treating a neurological disease or disorder in a mammal, which method comprises administering to said mammal in need of such treatment a therapeutically effective amount of Glatiramer Acetate in a sub-micron emulsion or nanoemulsion
13	1 treating, diagnosing and preventing painful conditions or conditions mediated by opioid receptors characterized by the use of one or more compounds <Desc/Clms Page number 53> containing the sequences SEQ ID NO: 1, SEQ ID NO: 2, SEQ ID NO: 3, SEQ ID NO: 4, their salts, solvates or analog compounds
14	1 treating, diagnosing and preventing painful conditions or conditions mediated by opioid receptors characterized by the use of one or more compounds containing the sequences SEQ ID NO: 1, SEQ ID NO: 2, SEQ ID NO: 3, SEQ ID NO: 4, their salts, solvates or purified analog compounds

## 6 CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos, observou-se que as patentes norte-americanas cresceram 80,85% na faixa de cinco anos apontando que os investimentos e esforços para o patenteamento de nanotecnologias estão em ascensão. A busca por novos processos e equipamentos que envolvam nanotecnologia vem orientada por um mercado que deve atingir 3 trilhões de dólares até 2015.

Considerando-se o total de solicitações feitas pelos países depositantes de patentes cujos dados foram apresentados no presente estudo, observa-se que a principal aplicação de patentes é referente a dispositivos semi-condutores correspondendo a 24,4% de todas as aplicações.

Além disso, notou-se que os países asiáticos se destacam pelo grande número de aplicações em dispositivos semi-condutores e pela fabricação e trato de nanoestruturas. Observa-se ainda que nos países asiáticos, a Samsung® é a corporação de maior destaque na Coreia do Sul figurando-se como a principal detentora de patentes na área de válvulas de descarga elétrica ou lâmpadas de descarga, na fabricação e trato de nanoestruturas e de semi-condutores, dentre outras tecnologias vinculadas ao mercado de eletrônicos.

No Canadá, por sua vez, o destaque se dá na área referente as aplicações médicas e de saúde assemelhando-se ao Brasil cujas principais aplicações estão

concentradas no campo dos medicamentos, embora os dois países possuam características sócio-econômicas e desenvolvimentais distintas.

Dentre as patentes depositadas nos EUA, o Brasil é o 23º que mais solicita. Embora seja um número infimamente menor quando comparado a quantidade dos cinco principais depositantes, o Brasil é o mais que mais solicita patentes de nanotecnologia nos EUA com relação aos outros países da América Latina. Foram 29 patentes solicitadas em mais de 34 delegações e destas 65% estão vinculados a área da saúde, uma área de interface, que vem recebendo grande parte dos recursos de financiamento.

Em um segundo momento estabeleceram-se critérios para extração de informação da estrutura textual de reivindicações de patentes. Observou-se dentro das patentes de nanotecnologia objetos e estruturas não condizentes com a escala de nanoestruturas. Ressaltou-se também o formato e características físicas das estruturas, assim como os compostos e grupos que se inter-relacionavam.

Dentre as características encontradas foi possível definir um campo capaz de descrever resumidamente o a metodologia da patente. Esse campo não foi encontrado em todas as patentes, porém pode ser indicado como um facilitador, auxiliando na leitura automatizada das patentes que o incorporam.

De acordo com os resultados apresentados, verificou-se a possibilidade de utilização de campos que identifiquem características das reivindicações, tido por muitos pesquisadores como principal componente das patentes.

## REFERÊNCIAS

ABDI - AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Panorama da Nanotecnologia no Mundo e no Brasil**. Série Cadernos da Indústria, v. XIX, 2010. 188p. Disponível em <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20de%20Nanotecnologia.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2011.

ABDI - AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Nanotecnologias: subsídios para a problemática dos riscos e regulação**. Brasília: 2011. 52 p. Disponível em <[http://www.abdi.com.br/Estudo/Relat%C3%B3rio%20Nano-Riscos\\_FINALreduzido.pdf](http://www.abdi.com.br/Estudo/Relat%C3%B3rio%20Nano-Riscos_FINALreduzido.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2012.

ABDI-CGEE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Estudo Prospectivo Nanotecnologia: 2008-2025**. São Paulo: ANPEI, 2008. 260 p. Disponível em <[http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1266607820.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1266607820.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2011.

ALCÁCER, J; GITTELMAN, M.; SAMPAT, B. Applicant and examiner citations in U.S. patents: An overview and analysis. **Research Policy**, v. 38, p. 415–427, 2009.

ALVES, O. L. Nanotecnologia, nanociência e nanomateriais: quando a distância entre presente e futuro não é apenas questão de tempo. **Parcerias Estratégicas**, n. 18, p. 23-40, 2004.

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

ARAÚJO, V. M. R. H de. A patente como ferramenta da informação. **Ciência e Informação**, v. 10, n. 2, p. 27-32, 1981.

AREAS, P. de O. **Curso de capacitação em propriedade intelectual e transferência de tecnologia**: módulo básico de propriedade intelectual. Florianópolis: transUFSC, 2006. Disponível em <[http://www.propesquisa.ufsc.br/arquivos/Ufsc-Introducao\\_site.pdf](http://www.propesquisa.ufsc.br/arquivos/Ufsc-Introducao_site.pdf)>. Acesso em: 14 dez. 2011.

ASSUMPTÃO, E. **O sistema de patentes e as universidades brasileiras nos anos 90**. Rio de Janeiro: INPI/CEDIN, 2000. Disponível em <[www.geocities.com/prop\\_industrial](http://www.geocities.com/prop_industrial)> Acesso em: 16 dez. 2011.

BALDWIN, V. **Patent and Trademark Information: Uses and Perspectives**. Routledge: 2004. 202 p.

BORDONS, M.; ZULUETA, M. A. Evaluación de la actividad científica através de indicadores bibliométricos. **Rev Esp Cardiol**, v. 52, p. 790-800, 1999.

BRASIL. Lei no 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos a propriedade industrial. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 maio. 1996. Disponível em <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/91774/codigo-de-propriedade-industrial-lei-9279-96>>. Acesso em: 16 dez. 2011.

BRASIL. NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Estudos estratégicos: nanotecnologia**. Brasília: 2004. 197 p. Disponível em <[http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/12estudo\\_nanotecnologia.pdf](http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/12estudo_nanotecnologia.pdf)>. Acesso em: 14 jan. 2012.

BRASÍLIA. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: 2010. 104 p. Disponível em <<http://www.cgee.org.br/publicacoes/livroazul.php>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

BRASÍLIA. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Consolidação das recomendações da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: 2010a. 104 p. Disponível em <<http://www.cgee.org.br/publicacoes/livroazul.php>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

BREITZMAN, A. F. Assessing and industry's R&D focus rapidly: a case study using data driven categorization in consumer products area. **Competitive Intelligence Review**, v. 11, n. 1, p. 58-64, 2000.

BREITZMAN, A.; THOMAS, P.; CHENEY, M. Technological powerhouse or diluted competence. Techniques for assessing mergers via patent analysis. **R&D Management**, v. 32, n.1, p. 1-10, 2002.

BRISOLLA, S. N. Indicadores para apoio à tomada de decisão. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 221-225, 1998.

CAMPOS, M. Conceitos atuais em bibliometria. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 66, n. 1, p. 18-21, 2003.

CAMARGO, J. R. F. de. **Aproveitamento da informação tecnológica em pesquisas acadêmicas: análise de citações de patentes em teses e dissertações da área de engenharia**. 2011. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Programa Nacional de Nanotecnologia**. Brasília: 2005. 2p. Disponível em <<http://www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/nanotecnologia>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

CARAHER, V. The Evolution of the Patent Information World over the next 10 Years: A Thomson Scientific perspective. **World Patent Information**, v. 30, p. 150-152, 2008.

CHOWDHURY, G. G. Natural language processing. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 37, n. 1, p. 51-89, 2003.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Reunião de Trabalho “Tendências em Nanociências e Nanotecnologias”**. Brasília: Secretaria de Políticas e Programas do MCT e CNP, 2000. Disponível em <[http://memoria.cnpq.br/noticias/noticia05\\_040401.htm](http://memoria.cnpq.br/noticias/noticia05_040401.htm)>. Acesso em: 11 jan. 2012.

COOMBS, J. E.; BIERLY, P. E. Measuring technological capability and performance. **R&D Management**, v. 36, n. 4, p. 421–438, 2006.

DAI, L. **Carbon nanotechnology: recent developments in chemistry, physics, materials science and device applications**. Elsevier. 2006. 733p.

DERWENT INNOVATIONS INDEX. **Quick Reference Card**. Disponível em <[http://science.thomsonreuters.com/m/pdfs/DII\\_qrc\\_port\\_dec08.pdf](http://science.thomsonreuters.com/m/pdfs/DII_qrc_port_dec08.pdf)>. The Thomson Corporation: 2008. 6p. Acesso em: 26 dez. 2011.

DREXLER, K. E. **Engines of Creation: the coming era of nanotechnology**. Anchor: 1987. 320 p.

DTI - DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY. **Total Approved Foreign Direct Investments by Promotion Agencies: 2004 – 2009**. 2009. 1p. Disponível em <[http://dti.gov.ph/uploads/DownloadableForms/Total\\_Approved\\_Foreign\\_Direct\\_Investments\\_2004-2009.pdf](http://dti.gov.ph/uploads/DownloadableForms/Total_Approved_Foreign_Direct_Investments_2004-2009.pdf)>. Acesso em: 06 jan. 2012.

DUPIN, L. C. de O.; SPRITZER, I. A. A utilização de documentos de patente como informação tecnológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27, 2004, Brasília. **Anais ...** Brasília: Cobenge, [s.n.], 2004.

EPO – EUROPEAN PATENT OFFICE. **Nanotechnology and patents**. Munique: 2010, 8p. Disponível em <[http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/\\$File/nanotech\\_brochure\\_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/$File/nanotech_brochure_en.pdf)>. Acesso em: 02 jan. 2012.

EUA. Public Law 96-517 - December 12, 1980. An act to amend the patent and trademark laws. Senate and House of Representatives of the United States of America, December 12. 1980. Disponível em <<http://keionline.org/sites/default/files/PL96-517.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2012.

EUROPEAN COMMISSION. **Towards a European Strategy for Nanotechnology**. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004. 28 p. Disponível em <[http://ec.europa.eu/nanotechnology/pdf/nano\\_com\\_en\\_new.pdf](http://ec.europa.eu/nanotechnology/pdf/nano_com_en_new.pdf)>. Acesso em: 06 jan. 2012.

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. **AI MAGAZINE**, v. 17, n. 3, p.37-54, 1996.

FERRAZ, M. C. C. **Patentes: conceitos e princípios básicos para a recuperação da informação.** São Carlos: EdUFSCar, 2006, 83 p. (Série apontamentos).

GARCIA, J. C. R. Patente gera patente? **Transinformação**, v. 18, n. 3, p. 213-223, 2006.

FP<sub>7</sub> – SEVENTH FRAMEWORK PROGRAM. **FP<sub>7</sub>**: as respostas do amanhã começam hoje. Portugal: 2006. 32 p. Disponível em <[http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets_pt.pdf)>. Acesso em: 02 jan. 2012.

GARNICA, L. A.; OLIVEIRA, R. M. de; TORKOMIAN, A. L. V. Propriedade Intelectual e titularidade de patentes universitárias: um estudo piloto na Universidade Federal de São Carlos. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 24, 2006, Gramado. **Anais ...** Gramado: ANPAD, p. 1-16, 2006.

GLANZEL, W., SCHOEPFLIN, U. Little scientometrics, big scientometrics and beyond? In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIBLIOMETRICS, SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS, 4, 1993, Berlin. **Anais ...** Berlin: [s.n.], 1993.

GONSALVES, C. R. C.; BARROS, M. H. M. DE O. Indicadores de C&T no Brasil: situação atual e perspectivas. In: TALLER IBEROAMERICANO/INTERAMERICANO DE INDICADORES DE C&T, 4, 1999, México. **Anais ...** México: [s.n.], 2009. Disponível em <[http://www.riicyt.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=50&Itemid=2](http://www.riicyt.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=50&Itemid=2)>. Acesso em: 31 maio. 2011.

GRUNDWALD, A. Vision Assessment as a New Element of the FTA Toolbox. New horizons and challenges for future-oriented technology analysis. In: EU-US SCIENTIFIC SEMINAR: NEW TECHNOLOGY FORESIGHT, FORECASTING & ASSESSMENT, 2004, Sevilla. **Anais ...** Sevilla: [s.n.], 2004. Disponível em <<http://www.jrc.es/projects/fta/papers/Session%204%20What%27s%20the%20Use/Vision%20Assessment%20as%20a%20new%20element%20of%20the%20FTA%20toolbox.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO, 6, 2005, Salvador. **Anais ...** Salvador: [s.n.], 2005. Disponível em: <[www.cinform.ufba.br/vi\\_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf](http://www.cinform.ufba.br/vi_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2010.

HOOD, W. W.; WILSON, C. S. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. **Scientometrics**, v. 52, n. 2, p. 291-314, 2001.

HULLMANN, A.; MEYER, M. Publications and patents in nanotechnology: an overview of previous studies and the state of the art. **Sciento-metrics**, v. 58, n. 3, p. 507-527, 2003.

IGAMI, M.; OKAZAKI, T. **Capturing Nanotechnology's Current State of Development via Analysis of Patents.** OECD Science, Technology and Industry

Working Papers: Paris, 2007. Disponível em <<http://www.oecd.org/dataoecd/6/9/38780655.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2010.

INGWERSEN, P.; F. H. CHRISTENSEN. Data set isolation for bibliometric online analyses of research publications: fundamental methodological issues. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 48, p. 205-217, 1997.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Guia Básico – Patentes**. Disponível em <<http://www.inpi.gov.br/index.php/patente/guia-basico>>. Acesso em: 16 dez. 2011.

INVERNIZZI, N. Visões de futuro: nanociência e nanotecnologia no Jornal da Ciência. In: VIII JORNADA LATINO-AMERICANA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 8, 2008, Rio de Janeiro. **Anais ...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, v.1, 2008. 22 p. Disponível em <[www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/35807.doc](http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/35807.doc)>. Acesso em: 11 jan. 2012.

INVERNIZZI, N.; FOLADORI, G. Nanotechnology and the Developing World: Will Nanotechnology Overcome Poverty or Widen Disparities? **Nanotechnology Law & Business Journal**, v. 20, n. 200N, p. 101-110, 2005.

JANNUZZI, P. M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso de indicadores sociais na avaliação de políticas públicas municipais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 51-72, 2002.

JORNAL DA CIÊNCIA. Cientistas questionam criação de Instituto de Nanotecnologia. **JC e-mail** 2574, 2004. Disponível em <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=20386>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

JORNAL DA CIÊNCIA. Lula lança novo programa nacional de nanotecnologia. **JC e-mail** 2838, 2005. Disponível em <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=30768>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

KNOBEL, M. Nanoredes. **Com Ciência**, v. 37, 2002. Disponível em <<http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>>. Acesso em: 11 jan. 2012.

LANDI, F. R.; GUSMÃO, R. (Coord.). Análise da produção científica a partir de indicadores bibliométricos. In:\_\_\_\_\_. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo – 2004**. São Paulo: Fundação de Amparo a Pesquisa, 2005. cap. 5, p. 1-44.

LI, Y. R.; WANG, L-H.; HONG, C-F. Extracting the significant-rare keywords for patent analysis. **Expert Systems with Applications**, v.36, p. 5200–5204, 2009. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V03-4SXYFX3-2/2/4d2fe6ebbf3fee7876a14af7dbce4477>>. Acesso em: 14 abril. 2009.

LIANG, C.; NAOYUKI, T.; HISAHIRO A. A patent document retrieval system addressing both semantic and syntactic properties. In: ACL WORKSHOP ON PATENT CORPUS PROCESSING, 2003, Stroudsburg. **Proceedings ....** Stroudsburg.: v. 20,

2003. Disponível em <<http://www.aclweb.org/anthology-new/W/W03/W03-2001.pdf>>. Acesso em: 14 maio. 2009.

LIN, B. W.; CHEN, J. S. Corporate technology portfolios and R&D performance measures: A study of technology intensive firms. **R&D Management**, v. 35, n. 2, p. 157–170, 2005.

LOUREIRO, A. M. V.; BORSCHIVER, S.; COUTINHO, P. L. de A. Tendências Tecnológicas de Adesivos e Selantes Aplicados na Construção Civil. **J. Technol. Manag. Innov**, v. 4, n. 2, 2009.

LUX RESEARCH. **Nanomaterials State of the Market Q3 2008: Stealth Success, Broad Impact**. Disponível em <<https://portal.luxresearchinc.com/research/report/3735>>. Acesso em: 06 jan. 2012.

MACEDO, M. F. G.; BARBOSA, A. L. F. **Patentes, pesquisa e desenvolvimento: um manual**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. 161 p.

MACIAS-CHAPULA, M. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 134-140, 1998.

MALDANER, L. F. **O Sistema Nacional de Inovação: um estudo comparado Brasil X Coréia do Sul**. 2004. 207 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências Econômicas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2004.

MALTHUS, T. **An essay on the principle of population: or, A view of its past and present effects on human happiness; with an inquiry into our prospects respecting the future removal or mitigation of the evils which it occasions**. 3 ed. London: J. Johnson, by T. Bensley, 1806. 578 p. (volume II).

MARQUES, R.; VAZ, A. *Briefing da Nanotecnologia no Brasil*. Brasília: Mimeo, 2007.

MARTINS, P. R. **Revolução Invisível: Desenvolvimento recente da nanotecnologia no Brasil**. São Paulo: Xamã VM Editora e Gráfica Ltda, 2007. 104 p.

MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia: Proposta do Grupo de Trabalho criado pela Portaria MCT nº. 252 como subsídio ao Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia do PPA 2004-2007**. Brasília: 2003. 28 p. Disponível em <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0002/2361.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2361.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2012.

MCT - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Coordenação Geral Micro e Nanotecnologias. **Relatório referente à gestão do programa "Desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia" no exercício de 2005**. Brasília: 2005. 9 p. Disponível em <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0002/2705.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2705.pdf)>. Acesso em 13 jan. 2012.

MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Plano de Ação 2007/2010: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional**. Brasília: 2007. 203



p. Disponível em <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0021/21439.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0021/21439.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2012.

MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação e Coordenação Geral de Micro e Nanotecnologias. **Iniciativas do MCT em nanotecnologia**. Brasília: 2007a. 47 p. Disponível em <<http://www.abihpec.org.br/conteudo/MCT.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2012.

MDIC - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Plano Brasil Maior**. Brasília: 2011. 40 p. Disponível em <[www.mdic.gov.br/brasilmaior](http://www.mdic.gov.br/brasilmaior)>. Acesso em: 13 jan. 2012.

MOEHRLE, M. G. et al. Patent-based inventor profiles as a basis for human resource decisions in research and development. **R&D Management**, v. 35, n. 5, p. 513–524, 2005.

MOGEE, M. E. Patents and technology intelligence. In: ASHTON, W. B.; KLAVANS, R. A. **Keeping abreast of science and technology: Technical intelligence for business**. Battelle Press, 1997. p. 128-145.

MUGNAINI, R.; JANUZZI, P. de D.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 2, p. 123-131, 2004.

NAZARENO, C. **Nanotecnologia**. Brasília: Biblioteca digital da Câmara dos Deputados, 2004. 13 p.

NITPAR – NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ. **Brasil teve um aumento de 15% no número de depósitos de patentes, segundo dados divulgados pela OMPI**. 2008. Disponível em <<http://nitpar.pr.gov.br/es/blog/nit/2008/03/03/brasil-teve-um-aumento-de-15-no-numero-dedepositos-de-patentes-segundo-dados-divulgados-pelaompi/>>. Acesso em: 02 jan. 2012.

NNI – NATIONAL NANOTECHNOLOGY INITIATIVE. **The National Nanotechnology Initiative: leading to a revolution in technology and industry that benefits society**. Vancouver: 2001, 2p. Disponível em <[http://www.nano.gov/sites/default/files/pub\\_resource/nni\\_brochure\\_trifold\\_for\\_web.pdf](http://www.nano.gov/sites/default/files/pub_resource/nni_brochure_trifold_for_web.pdf)>. Acesso em: 02 jan. 2012.

NUNES, J. S.; OLIVEIRA, L. G. de. Universidades brasileiras: utilização do sistema de patentes de 2000 a 2004. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Propriedade Industrial, 2007. 53 p. Disponível em <[http://www.prosp.ufpa.br/spi/arquivos/Universidades\\_Brasileiras-Utilizacao\\_do\\_Sistema\\_de\\_Patentes\\_de\\_2000\\_2004.pdf](http://www.prosp.ufpa.br/spi/arquivos/Universidades_Brasileiras-Utilizacao_do_Sistema_de_Patentes_de_2000_2004.pdf)>. Acesso em: 16 dez. 2011.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Main Science and Technology Indicators (MSTI)**, 2011. 28 p. Disponível em

<[http://www.oecd.org/document/26/0,3746,en\\_2649\\_34451\\_1901082\\_1\\_1\\_1\\_1,00.ht](http://www.oecd.org/document/26/0,3746,en_2649_34451_1901082_1_1_1_1,00.ht)>. Acesso em: 13 dez. 2011.

OKUBO, Y. Organization for economic co-operation and development. **Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods And Examples**. Paris, 1997. 68 p.

OLIVEIRA, L. G. de. Informação de patentes: ferramenta indispensável para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. **Química Nova**, v. 28, p. 36-40, 2005.

PERES, L. S. et al. Análise dos campos de aplicação de nanomateriais indexados no período entre 2004 e 2009. In: CBECiMat, 2010, Campos do Jordão. **Anais do 19º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais CBECiMat**, 2010. p. 3006-3613.

POBLACIÓN, D.; NORONHA, D. Produção das literaturas “branca” e “cinzenta” pelos docentes/doutores dos programas de pós-graduação em Ciência da Informação no Brasil. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 98-106, 2002.

PORTER, A. L.; CUNNINGHAM, S. W. **Tech Mining: Exploiting New Technologies to Competitive Advantage**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. 384p.

PORTER, A. L.; DETAMPEL, M. J. Technology Opportunities Analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 49, p. 237-255, 1995.

QUINA, F. H. Nanotecnologia e o Meio Ambiente: Perspectivas e Riscos. **Quim. Nova**, v. 27, n. 6, p. 1028-1029, 2004.

RATNER; M.; RATNER, D. Nanotechnology: A Gentle Introduction to the Next Big Idea. In: \_\_\_\_\_. **Introducing Nano**. 1 ed. Prentice Hall, 2002. p. 6-14.

RENN, O.; ROCO M. C. Nanotechnology and need for risk governance. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 8, p. 153-191, 2006.

ROBREDO, J.; CUNHA, M. Aplicação de técnicas infométricas para identificar a abrangência do léxico básico que caracteriza os processos de indexação e recuperação da informação. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 1, p. 11-27, 1998.

ROCHA, E. M. P. da; FERREIRA, M. A. T. Análise dos indicadores de inovação tecnológica no Brasil: comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas. **Ciência da Informação**, v. 30, n. 2, p. 64-69, 2001.

ROCO, M. C.; BAINBRIDGE, W. S. **Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology**. USA: National Science Foundation, 2001. 272 p. Disponível em <<http://www.wtec.org/loyola/nano/NSET.Societal.Implications/nanosi>>. Acesso em: 18 dez. 2009.

SANFELICE, V. **A atividade científica de empresas transnacionais instaladas no Brasil medida por meio de indicadores bibliométricos**. Ribeirão Preto: Universidade

de São Paulo/Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, 2007. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso.

SALAMANCA-BUENTELLO, F. et al. Nanotechnology and the Developing World. **PLoS Med**, v. 2, n. 5, p. 383-386.

SANTIN, D. M. Avanços e perspectivas da infometria e dos indicadores multidimensionais na análise de fluxos da informação e estruturas do conhecimento. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 16, n. 32, p. 107-122, 2011.

SANTOS, R. N. dos; KOBASHI, N. Y. Aspectos metodológicos da produção de indicadores em ciência e tecnologia. In: CINFORM - Encontro Nacional de Ciência da Informação: Informação, Conhecimento e Sociedade Digital, 6, 2005, Salvador. **Anais ...** Salvador: 2005. 14 p.

SANTOS, R. N. dos. Produção científica: Por que medir? O que medir? **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, p. 22-38, 2003.

SANTOS, E. R. A. dos. **Apropriação do conhecimento científico**: o sistema patentário a partir do enfoque CTS. 2010. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

SCHWANDER, P. **Las búsquedas sobre el estado de la técnica**: una obligación para las pymes innovadoras. La Haya: Oficina Europea de Patentes, 2004. 4 p. Disponível em <[http://www.wipo.int/sme/es/documents/prior\\_art.htm](http://www.wipo.int/sme/es/documents/prior_art.htm)>. Acesso em: 08 jun. 2010.

SCIENCE-METRIX. **Nanotechnology World R&D Report 2008**. Serie R&D Reports Examining Science and Technology. Montreal: Science-Metrix Inc., 2008, 185 p.

SCHUMMER, J. BAIRD D. **Nanotechnology challenges**: implications for philosophy, ethics and society. World Scientific Pub, 2006. 476 p.

SILVA, C. G. da. Nanotecnologia: o desafio nacional. **Parcerias Estratégicas**, n. 18, p. 5-8, 2004.

SILVA, C. G. da. **O Programa Nacional de Nanotecnologia e o Centro Nacional de Referência em Nanotecnologia**. Campinas: LNLS, 2003. 9 p. Disponível em <[http://nanotecnologiaplicada.files.wordpress.com/2009/04/programanano\\_a.pdf](http://nanotecnologiaplicada.files.wordpress.com/2009/04/programanano_a.pdf)>. Acesso em: 12 jan. 2012.

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.

STARESINIC M.; BOH B. Patent informatics: The issue of relevance in full-text patent document searches. **Online Information Review**, v.33, n. 1, p. 157-172, 2009

TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information Processing & Management**, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.

THE ROYAL SOCIETY & THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING. **Nanoscience and Nanotechnologies: opportunities and uncertainties**. 2004. Disponível em <<http://www.nanotec.org.uk/finalReport.htm>>. Acesso em: 06 jan. 2012.

TOMA, H. E. Ética e humanismo em nanotecnologia. **Parcerias Estratégicas**, n. 18, p. 74-87, 2004.

TONG, L. H.; CONG, H.; LIXIANG, S. Automatic classification of patent documents for TRIZ users. **World Patent Information**, v. 28, p.6–13, 2006.

TOTH, E. Buying the nano-market. **Autumn-winter**, v. 30. p. 14-17, 2009.

UNESCO – UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology (COMEST). **Nanotechnologies and Ethics: Policies and Actions**. Paris: 2008, 16 p. Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001521/152146e.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

USPTO - UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. **Code of Federal Regulations Patents, Trademarks, and Copyrights**, 2010. 352 p. Disponível em <[http://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/consolidated\\_rules.pdf](http://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/consolidated_rules.pdf)>. Acesso em: 09 jan. 2012.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.

VELHO, L. M. S. Indicadores científicos. **Interciencia**, v. 15, n. 3, p.139-145, 1990.

VELHO, L. Ciências, publicações e avaliação. In: HOFFMAN, W. A. M.; FURNIVAL, A. C. M. (orgs). In: **Olhar: Ciência, Tecnologia e Sociedade**. São Paulo: Ed. Pedro e João Editores/CECH – UFSCar, 2008. p. 9-16.

WALKER, R. D. **Patent as scientific and technical literature**. Metuchen: The Scarecrow Press, 1995. 533p.

WOLFRAM, D. Applications of informetrics to information retrieval research. **Informing Science**, v. 3, n. 2, p. 77-82, 2000.

WIPO - WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **International Patent Classification (Version 2009) – Guide**. 6p. Disponível em <[http://www.wipo.int/export/sites/www/classifications/ipc/en/guide/guide\\_ipc\\_2009.p](http://www.wipo.int/export/sites/www/classifications/ipc/en/guide/guide_ipc_2009.p)> Acesso em: 28 jun. 2009.

WIPO - WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **What is a Patent?** Disponível em <[http://www.wipo.int/patentscope/en/patents\\_faq.html#patent](http://www.wipo.int/patentscope/en/patents_faq.html#patent)>. Acesso em: 14 dez. 2011.

YOON, B.; YOON, C.; PARK, Y. On the development and application of a self organizing feature map-based patent map. **R&D Management**, v.32, n.4, p. 291–300, 2002.

## **ANEXOS**

**Anexo A – Números de prioridade das 29 patentes brasileiras**

<b>Classificação ordinal</b>	<b>Número da Patente Espacenet</b>	<b>PI Brasileira</b>
1	EP 1818691	BR200600312-A
2	EP 1839644	BR200600941-A
3	EP 1988059	BR200700849-A
4	US 2006045831	BR200403713-A
5	US 2007071965	BR200520559-A2
6	US 2007081963	BR200520672-A2
7	US 2008132605	BR200605014-A
8	WO 2004052273	BR200205449-A
9	WO 2004054549	BR200215979-A
10	WO 2004098555	BR200318298-A
11	WO 2004104160	BR200410478-A
12	WO 2005105870	BR200418714-A
13	WO 2005107357	BR200502399-A
14	WO 2005123580	BR200402338-A
15	WO 2006004749	BR200512551-A
16	WO 2006034857	BR200515955-A
17	WO 2006045170	BR200404595-A
18	WO 2006079299	BR200519860-A2
19	WO 2006086862	BR200500520-A
20	WO 2007000036	BR200502497-A
21	WO 2007009200	BR200503777-A
22	WO 2007015273	BR200520467-A2
23	WO 2007030901	BR200503817-A
24	WO 2007034258	BR200520560-A2
25	WO 2007037673	BR200520573-A2
26	WO 2007079560	BR200600285-A
27	WO 2007106963	BR200601210-A
28	WO 2008098325	BR200700767-A
29	WO 2008113144	BR200700832-A

## **ANEXO B** – Patentes de prioridade brasileira e seus módulos de significância

Os dados referentes ao ANEXO B encontram-se no CD-ROM disponível junto a dissertação.