



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA



ISABELA DRUMMOND

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE PATENTEAMENTO EM
BIOTECNOLOGIA NO BRASIL NO PERÍODO DE 1996 A 2007**

Orientador: Prof. Dr. Evanguedes Kalapothakis

Belo Horizonte

Agosto, 2009

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE PATENTEAMENTO EM BIOTECNOLOGIA NO BRASIL NO PERÍODO DE 1996 A 2007

ISABELA DRUMMOND

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Genética, da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Evanguedes Kalapothakis

Belo Horizonte

Agosto, 2009

- 043 Drummond, Isabela.
Avaliação da atividade de patenteamento em biotecnologia no Brasil no período de 1996 a 2007 [manuscrito] / Isabela Drummond. - 2009.
- 63 f. : il. ; 29,5 cm.
- Orientador: Prof. Dr. Evanguedes Kalapothakis.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Genética.
1. Genética. 2. Biotecnologia. 3. Propriedade intelectual. 4. Brasil. I. Kalapothakis, Evanguedes. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 575



Universidade Federal de Minas Gerais
 Instituto de Ciências Biológicas
 Programa de Pós-Graduação em Genética

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Isabela Cristina Ferreira Drummond

89/2009
 entrada
 1º/2008
 CPF:
 067.575.846-70

Às quatorze horas do dia **06 de agosto de 2009**, reuniu-se, no Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado de Programa, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: "**Avaliação da atividade de patenteamento em biotecnologia no Brasil no período de 1996 a 2007**", requisito para obtenção do grau de Mestre em **Genética**. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, **Dr. Evanguedes Kalapothakis**, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato, para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos Examinadores, com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu, sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição de resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof./Pesq.	Instituição	Indicação
Dr. Evanguedes Kalapothakis	UFMG	APROVADA
Dr. Artur Luiz da Costa da Silva	UFPA	APROVADA
Dr. Rubén Dario Sinisterra	CT&IT/UFMG	APROVADA

Pelas indicações, o candidato foi considerado: APROVADA
 O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 06 de agosto de 2009.

Dr. Evanguedes Kalapothakis - Orientador Evanguedes Kalapothakis
 Dr. Artur Luiz da Costa da Silva Artur Luiz da Costa da Silva
 Dr. Rubén Dario Sinisterra Rubén Dario Sinisterra

AGRADECIMENTOS

Gostaria de deixar meus sinceros agradecimentos ao Prof. Evanguedes pelas intervenções enriquecedoras, pelo apoio e, acima de tudo, pela compreensão.

Agradeço também ao Programa de Pós-graduação em Genética pela flexibilização e oportunidade de desenvolver este estudo na área de propriedade intelectual, certamente um tema bastante relevante no atual contexto brasileiro; e aos colegas do mestrado, especialmente àqueles que compartilharam da jornada de organização do I Simpósio de Genética e Biotecnologia da UFMG.

Não poderia deixar de agradecer à Fundação Biominas pela oportunidade valiosa que tem me proporcionado de imersão e contato direto com as diferentes esferas do setor de biotecnologia nacional e mundial, a qual certamente contribuiu imensamente para a execução deste trabalho.

Deixo ainda meu muito obrigada à Dra. Zea Mayerhoff, do INPI; Cristina Assimakopoulos, da FAPESP; Ediney Chagas, da FAPEMIG; Dr. André Golgher, do CEDEPLAR/UFMG; William Marandola, do Laboratório Aché; Ricardo Marques e Fernando Tunes, da EMS; e Eduardo Emrich, da Fundação Biominas pelas ótimas sugestões e comentários.

Um obrigado especial ao Fábio, meu irmão escolhido, pela compreensão quanto às ausências pré-dissertação.

À minha família e amigos, um obrigado carinhoso por tudo. Vocês são a base de quem eu sou hoje.

Agradeço, por fim, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro.

"O caminho da vida, o mais agradável e o mais inofensivo, passa pelas avenidas da ciência e do saber; e quem quer que possa remover quaisquer obstáculos desta via ou abrir uma nova perspectiva, deve ser considerado um benfeitor da humanidade"

David Hume

RESUMO

Nos últimos 50 anos, o Brasil desenvolveu habilidades acadêmicas competitivas e avançou significativamente na formação de recursos humanos qualificados. O país está atualmente na 13ª posição na lista de países que mais publicam artigos científicos no mundo: 2,12% da produção global. Em fevereiro de 2007, o presidente da república decretou a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia que prevê, entre outras ações, a promoção da cultura da inovação e o uso estratégico da propriedade intelectual a fim de assegurar maior competitividade à biotecnologia nacional. Neste sentido, faz-se necessário diagnosticar o estado atual e a evolução da proteção intelectual em biotecnologia no Brasil de forma a subsidiar ações de desenvolvimento para este setor. Este estudo consistiu no levantamento e análise dos depósitos de patentes no INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) entre os anos de 1996 e 2007 através de duas bases de dados online (INPI e Espacenet) e dos depósitos por residentes via PCT (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes) através do sistema PatentScope. Para identificação das patentes biotecnológicas foram utilizados os códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) estabelecidos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) como representativos da biotecnologia. A subclasse C12N foi adotada como mais representativa da biotecnologia moderna, englobando, principalmente, a engenharia genética e manipulação de microorganismos. Os parâmetros analisados foram: número de depósitos por ano, número de depósitos por país de origem e perfil dos principais depositantes. Foram depositadas cerca de 20.500 patentes no período analisado, mantendo-se uma média de cerca de 600 patentes por ano. Os brasileiros detêm apenas 3,1% das patentes nacionais em biotecnologia, indicando forte controle do conhecimento tecnológico por estrangeiros. Entre os países que mais depositam patentes biotecnológicas no Brasil, o predomínio é dos Estados Unidos, com 43,3% dos depósitos, seguido pela Alemanha (10,0%), Japão (5,6%), França (5,1%) e Suíça (5,1%). Em relação aos depositantes nacionais, as universidades e institutos de pesquisa foram responsáveis pelo maior número de depósitos, 47,9% das patentes, enquanto 16,5% correspondem a pessoas físicas, um patamar alto para um setor tecnológico. Apenas 15,3% dos depósitos estão em nome de empresas privadas. Este padrão de distribuição difere enormemente do de países como Estados Unidos e Alemanha, no qual as empresas privadas são as principais detentoras de patentes biotecnológicas. São várias as implicações deste trabalho para o desenvolvimento do setor brasileiro de biotecnologia, no entanto, dois pontos devem ser enfatizados: (1) o baixo registro de patentes biotecnológicas domésticas frente à forte produção científica do país neste setor; (2) o confinamento do conhecimento biotecnológico nas universidades e centros de pesquisa, o que indica a necessidade de desenvolvimento de mecanismos eficientes de transferência tecnológica e cooperação público/privada.

Paravras-chave: Biotecnologia, Propriedade Intelectual, Brasil

ABSTRACT

Brazil has developed, over the last 50 years, competitive academic capabilities and has advanced consistently in the training of human resources. The country currently ranks 13th in the world classification of scientific publishing representing 2,12% of global production. In 2007, President da Silva signed a decree outlining the National Policy for Biotechnology Development which promotes, among other actions, intellectual property protection among biotech entrepreneurs and scientists, fostering innovation and competitiveness. This study investigates, thereby, the levels and patterns of biotechnology patenting in Brazil by examining patent applications in the Brazilian Patent Office (*Instituto Nacional de Propriedade Industrial, INPI*) as well as PCT applications from 1996 to 2007. Biotechnology-related patents were determined according to a list of biotechnology International Patent Classification (IPC) codes provided by the OECD. Subclass C12N was considered the most representative of modern biotechnology, encompassing mainly genetic engineering and manipulation of microorganisms. We analyzed total number of patents and how they evolved over time in terms of ownership structure (domestic or foreign-own) and country of origin. To determine which domestic sector owns the most patents we classified national assignees into six categories, as follows: universities and research institutes; state-owned firms; funding agencies; individuals; government and private firms. 20.500 patent applications were identified from 1996 to 2007, an average of 600 applications per year. Almost 97% of applicants were foreigners. The top-patenting countries at the Brazilian Patent Office were United States (43,7%), Germany (10,0%), Japan (5,6%), France (5,1%) and Switzerland (5,1%). Biotechnology patents in Brazil are predominantly owned by universities and research institutions (47,9%). Individuals come in second, with 16,5% of patent applications, a high number for a science-based sector. Only 15,3% of patents were assigned to private firms. This distribution differs considerably from other countries such as United States and Germany, in which private firms are the main patenters. This study demonstrated (1) the low domestic patenting activity compared to the national scientific production in this area; (2) the confinement of biotechnological knowledge inside universities and research centers, indicating that a well managed public-private cooperation will be key to the commercialization of biotech innovations in the country.

Key-words: Biotechnology, Intellectual Property, Brazil

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais marcos no desenvolvimento da biotecnologia (1953-2001).....	17
Figura 2 - Etapas e prazos do depósito via PCT.....	28
Figura 3 - Página do sistema online do INPI.....	35
Figura 4 - Página do sistema online Espacenet.....	36
Figura 5 - Página do sistema online PatentScope.....	38
Figura 6 – Faturamento e <i>market share</i> das principais indústrias farmacêuticas mundiais em 2007.....	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Atividade de patenteamento no INPI na subclasse C12N	42
Gráfico 2 – Depósitos de patentes por Brasileiros e estrangeiros no Brasil nos anos 2006 e 2007.....	43
Gráfico 3 – Evolução do patenteamento no INPI pelos principais depositantes estrangeiros – Setor Químico e Biotecnologia Industrial.....	49
Gráfico 4 – Evolução do patenteamento no INPI pelos principais depositantes estrangeiros – Biotecnologia Agrícola.....	49
Gráfico 5 – Evolução do patenteamento no INPI pelos principais depositantes estrangeiros – Setor Farmacêutico.....	50
Gráfico 6 – Depósito de patentes por Brasileiros no INPI na subclasse C12N	51
Gráfico 7 – Distribuição das categorias de depositantes nacionais no INPI na subclasse C12N.....	52
Gráfico 8 - Evolução do depósito de patentes nacionais no INPI na subclasse C12N por principais categorias.....	53
Gráfico 9 - Atividade de patenteamento por residentes via PCT na subclasse C12N.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação dos critérios de patenteabilidade de invenções biotecnológicas entre diferentes países.....	26
Tabela 2. Patentes de biotecnologia por código CIP segundo a OCDE.....	33
Tabela 3. Depósitos de patentes de biotecnologia no INPI por categoria CIP	39
Tabela 4. Depósitos de patentes de biotecnologia no INPI por categoria CIP	41
Tabela 5. Depósitos no INPI na subclasse C12N por país de origem	47
Tabela 6. Principais depositantes estrangeiros na subclasse C12N no INPI	48
Tabela 7. Depósitos nacionais no INPI na subclasse C12N por categoria do depositante (1996-2007).....	52
Tabela 8. Principais depositantes Brasileiros na subclasse C12N	53
Tabela 9. Depósitos por residentes via PCT na subclasse C12N	56
Tabela 10. Principais depositantes nacionais via PCT na subclasse C12N	56

LISTA DE ABREVIATURAS

BIO – *Biotechnology Industry Organization*

BR – Brasil

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEDIN – Centro de Documentação e Informação Tecnológica

C&T – Ciência e Tecnologia

CH – Suíça

CIP – Classificação Internacional de Patentes

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CT&IT – Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica

CUP – Convenção da União de Paris

DE – Alemanha

DK – Dinamarca

DNA – Ácido desoxiribonucléico

EGT – Escritório de Gestão Tecnológica

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPO – *European Patent Office*

FAP – Fundação de Amparo à Pesquisa

FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FDA – *Food and Drug Administration*

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

GB – Reino Unido

GPI – Gerência de Propriedade Intelectual

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICT – Instituição de Ciência e Tecnologia

ISA – *International Searching Authorities*

INID – *Internationally agreed numbers for the identification of bibliographic data*

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

IRPJ – Imposto de Renda Pessoa Jurídica

JETRO - *Japan External Trade Organization*

JP - Japão

LPI – Lei de Propriedade Industrial

MERCOSUL – Mercado Comum do Sul

NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMC – Organização Mundial do Comércio

OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual

PCR – *Polymerase Chain Reaction*

PCT – *Patent Cooperation Treaty*

PI – Propriedade Intelectual

PIECE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PUC-RS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RNA – Ácido ribonucléico

RPI – Revista da Propriedade Industrial

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UPOV – *Union for the Protection of New Varieties of Plants*

US – Estados Unidos

USP – Universidade de São Paulo

USPTO – *United States Patent and Trademark Office*

TRIPS – Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio

SUMARIO

1. Introdução	15
1.1. <i>Definição de biotecnologia</i>	15
1.2. <i>Impactos e pilares de desenvolvimento do setor</i>	16
1.3. <i>Propriedade intelectual e arcabouço jurídico</i>	19
1.4. <i>Estatísticas de patenteamento em biotecnologia no Brasil</i>	28
2. Objetivo Geral	30
3. Metodologia	31
4. Resultados	39
4.1 <i>Atividade de patenteamento em biotecnologia no INPI</i>	39
4.2 <i>Caracterização dos depositantes estrangeiros no INPI</i>	47
4.3 <i>Caracterização dos depositantes nacionais no INPI</i>	51
4.4 <i>Atividade de patenteamento e caracterização dos depósitos de residentes via PCT</i>	55
5. Discussão	58
5.1 <i>Atividade de patenteamento em biotecnologia no INPI</i>	58
5.2 <i>Caracterização dos depositantes estrangeiros no INPI</i>	60
5.3 <i>Caracterização dos depositantes nacionais no INPI</i>	62
5.4 <i>Atividade de patenteamento e caracterização dos depósitos de residentes via PCT</i>	68
6. Conclusões	69
7. Referências Bibliográficas	71

1. Introdução

1.1. Definição de biotecnologia

O termo biotecnologia é amplo e denota, na sua concepção mais simples, tecnologias baseadas nos sistemas biológicos. Apesar de largamente cunhado nos últimos anos, o termo não diferencia as técnicas modernas de DNA recombinante e engenharia de tecidos das aplicações milenares de microorganismos na produção de queijos e pães. Uma multiplicidade de definições já foram propostas¹, no entanto, a maioria é muito inclusiva e não permite a distinção entre biotecnologia clássica e moderna. Somente em 2008, a Organização da Indústria Biotecnológica Americana (*Biotechnology Industry Organization – BIO*) delimitou o conceito como “a utilização de processos celulares e biomoleculares na solução de problemas e na geração de produtos” (BIO, 2008).

A biotecnologia pode ser ainda melhor apreendida no plural, *biotecnologias*, uma vez que constitui um grupo de tecnologias com aplicação em diversos setores da economia (VAN BEUZEKOM; ARUNDEL, 2006). Nesse sentido, a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) reuniu, em 2005, vários grupos de especialistas, entre os quais, participantes do “Encontro em Estatísticas Biotecnológicas”, do grupo de trabalho em biotecnologia da OCDE, e do “Comitê de Especialistas Nacionais em Indicadores de Ciência e Tecnologia”, para estabelecer uma lista de técnicas e áreas de estudo englobadas pela biotecnologia moderna (OCDE, 2005). A lista é reproduzida a seguir:

¹ Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (1982): a aplicação dos princípios da ciência e da engenharia ao tratamento de matérias por agentes biológicos na produção de bens e serviços. *Office of Technology Assessment* (1984): biotecnologia, de uma forma abrangente, inclui qualquer técnica que utilize organismos vivos (ou parte destes) para obter ou modificar produtos, melhorar plantas e animais, ou desenvolver microorganismos para usos específicos. Federação Européia de Biotecnologia (1989): uso integrado da bioquímica, da microbiologia e da engenharia para conseguir aplicar as capacidades de microorganismos, células cultivadas animais ou vegetais ou parte dos mesmos na indústria, na saúde e nos processos relativos ao meio ambiente. Convenção sobre Diversidade Biológica (1992): qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos ou derivados destes para produzir ou modificar produtos ou processos para usos específicos. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2005): aplicação da ciência e tecnologia aos organismos vivos, assim como às partes, produtos e modelos destes, com o intuito de alterar materiais vivos ou não-vivos para a produção de conhecimento, bens e serviços.

DNA/RNA: genômica, farmacogenômica, sondas gênicas, engenharia genética, seqüenciamento, síntese e amplificação de DNA/RNA, perfil de expressão gênica e uso de tecnologia anti-senso.

Proteínas e outras moléculas: seqüenciamento, síntese e engenharia de proteínas e peptídeos (incluindo hormônios de alto peso molecular), métodos de endereçamento de drogas biológicas, proteômica, purificação e isolamento de proteínas, identificação de receptores celulares.

Engenharia e cultura de células e tecidos: cultura de células e tecidos, engenharia de tecidos (inclui engenharia biomédica), fusão celular, vacinas e estimulantes do sistema imune, manipulação de embriões.

Técnicas biotecnológicas de processamento: fermentação com bioreatores, bioprocessamento, biolixiviação, bioremediação, biofiltração e fitoremediação.

Vetores gênicos e de RNA: terapia gênica e vetores virais.

Bioinformática: construção de bases de dados genômicos e de seqüências protéicas, modelagem de sistemas biológicos complexos, incluindo biologia de sistemas.

Nanobiotecnologia: aplicação de ferramentas e processos de nano e microfabricação para construção de dispositivos para o estudo de sistemas biológicos e aplicações na liberação de drogas, diagnóstico, etc.

1.2. Impactos e pilares de desenvolvimento do setor

A biotecnologia² tem recebido grandes investimentos públicos e privados no mundo todo devido ao seu potencial para impactar diretamente a qualidade de vida da população e gerar desenvolvimento econômico e social. Os desenvolvimentos biotecnológicos poderão exercer papel fundamental na melhoria da saúde da população, aumento da eficiência e sustentabilidade da agricultura, solução de problemas ambientais e na provisão de

² Deste ponto em diante, o termo biotecnologia será utilizado como sinônimo de biotecnologia moderna, adotando-se a definição proposta pela BIO em associação com a lista de técnicas biotecnológicas da OCDE.

alternativas mais limpas para os processos industriais (DAAR, 2002; FAO, 2002; UNCTAD, 2004).

O século 20 presenciou avanços extraordinários em ciência e tecnologia, particularmente na área de genética molecular, como evidenciado a seguir:



Fig. 1 – Principais marcos no desenvolvimento da biotecnologia (1953-2001)

Fonte: Elaboração própria

As implicações da elucidação da estrutura do DNA foram enormes, e encontramos-nos ainda no início da revolução que começou apenas 56 anos atrás. Este passo significativo abriu as portas para uma nova era da biologia e da medicina, ampliando as possibilidades de

manipulação e intervenção nos sistemas biológicos. Tal impacto fica evidente pelo fato de que dez Prêmios Nobel de Medicina ou Fisiologia foram laureados na área de Genética Molecular no período compreendido entre 1955 e 2000 (NOBEL FOUNDATION, 2001).

O século 21, por sua vez, deverá presenciar a expansão da tecnologia computacional em co-evolução com as ciências da vida, passando-se do estudo de macromoléculas individuais para o estudo de grandes sistemas interativos (MALMSTROM, 2001)

A aplicação comercial dos avanços científicos e tecnológicos advindos da pesquisa biológica constitui o chamado setor de biotecnologia. A bioindústria surgiu na década de 70, nos Estados Unidos, baseada inicialmente na técnica do DNA recombinante, desenvolvida e descrita em 1973 por Stanley Cohen da *Stanford University* e Herbert Boyer da *University of California, San Francisco*. Em 1982, a insulina recombinante humana consagrou-se primeira terapia biotecnológica a ser aprovada pelo órgão regulatório americano FDA (*Food and Drug Administration*) (BIO, 2008).

A biotecnologia acumulou, desde então, uma série de sucessos. Já foram desenvolvidas mais de 200 novas terapias e vacinas, incluindo produtos para tratamento do câncer, diabetes, HIV/ AIDS e doenças auto-imunes. Mais de 400 fármacos e vacinas biotecnológicas encontram-se atualmente em fase de testes clínicos contra mais de 200 doenças, incluindo várias formas de câncer, Alzheimer, doenças cardiovasculares, diabetes, esclerose múltipla, AIDS e artrite (BIO, 2008).

Por ser fortemente atrelado ao desenvolvimento científico, lidar com sistemas vivos e ser altamente regulado, o desenvolvimento biotecnológico apresenta um alto grau de incerteza e demanda investimentos substanciais. De cada 10.000 candidatos a novos fármacos somente um chega até o mercado, elevando os custos à cifra de centenas de milhões de dólares. A transição da bancada para o mercado também é demorada: 10 anos se passaram do desenvolvimento da técnica do DNA recombinante à chegada da primeira terapia recombinante na clínica (Insulina Humana/ Genentech e Eli Lilly, EUA). Da mesma forma, anticorpos monoclonais foram desenvolvidos pela primeira vez em 1975, enquanto a primeira terapia baseada nos mesmos foi lançada somente em 1998 (Rituxan/ IDEC, EUA) (SIMON; KOTLER, 2003).

Assim, o estabelecimento de um setor competitivo de biotecnologia exige, além de uma forte base acadêmica e científica, um setor produtivo capaz de transformar a produção científica em bens e serviços; e a criação de um ambiente institucional que ofereça, ao mesmo tempo,

segurança ao empresário inovador e à sociedade como um todo, contra os riscos inerentes às atividades investigativas e produtivas nesta área (da SILVEIRA, 2004).

Um instrumento importante na criação do ambiente institucional adequado para tal desenvolvimento é o sistema de propriedade intelectual (PI). O regime de direitos de PI deve estar integrado com outras políticas e instituições que estão envolvidas com o crescimento e o desenvolvimento de um país (DUTFIELD, 2003). Deste modo, a consolidação de um sistema adequado de proteção de PI deve integrar os esforços para o desenvolvimento da indústria biotecnológica nos países emergentes (INPI, 2007).

A proteção à propriedade intelectual é uma peça tão fundamental neste setor que um julgamento de 1980 foi considerado o impulso inicial para o lançamento de toda a indústria biotecnológica. No caso *Diamond versus Chakrabarty*, a corte americana decidiu a favor da concessão de patente para uma bactéria geneticamente modificada, sinalizando para o setor empresarial, pesquisadores e investidores a apropriabilidade dos desenvolvimentos nessa área e iniciando uma nova era de investimento privado progressivo e rápida expansão do patenteamento de novos produtos e processos biotecnológicos (BIO, 2008).

Para as empresas de biotecnologia, a patente representa importante vantagem competitiva e instrumento de agregação de valor (OCDE, 2004a,b). Considerado seu principal ativo, a propriedade intelectual é um fator importante para a captação de investimentos (NIOSI, 2003) e como fator de barganha na negociação de *joint ventures* e parcerias (HIRSHHORN; LANGFORD, 2001).

1.3. Propriedade intelectual e arcabouço jurídico

Os direitos de propriedade intelectual destinam-se a proteger os resultados de esforços criativos e fazem parte da política de uma nação para promover a inovação e a divulgação dos conhecimentos com o objetivo de equilibrar os interesses do inventor ou criador e as necessidades gerais da sociedade (OMPI, 2009). Este aspecto é reconhecido e salientado pelo Artigo 7 do Acordo sobre Aspectos da Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Acordo TRIPS – *Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*):

“The protection and enforcement of intellectual property rights should contribute to the promotion of technological innovation and to the transfer and dissemination of technology, to the mutual advantage of producers and users of technological

knowledge and in a manner conducive to social and economic welfare, and to a balance of rights and obligations.” (OMC, 1995)

A propriedade intelectual compreende dois ramos principais: *copyright*, que lida, principalmente, com obras literárias, musicais, artísticas, fotográficas e audiovisuais; e propriedade industrial, que abrange patentes, marcas e repressão aos atos de concorrência desleal. Os tratados bi- e multilaterais, assim como as atividades correlatas nessas áreas, são geridos pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), com sede em Genebra. A Organização Mundial do Comércio (OMC), especialmente através do Conselho do Acordo TRIPS, desempenha também um papel cada vez mais importante em tais questões (MACEDO, 2001).

Os tratados internacionais aplicáveis à proteção da propriedade intelectual das invenções biológicas são:

- Acordo sobre Aspectos dos Direitos sobre a Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS): o acordo trata dos direitos de autor e conexos, marcas, indicações geográficas, desenhos industriais, patentes, topografias de circuitos integrados, proteção do segredo de negócio e controle da concorrência desleal. Estabelece princípios básicos quanto à existência, abrangência e exercício dos direitos de propriedade intelectual. (OMC, 1995)
- Convenção da União de Paris (CUP): busca harmonização internacional dos diferentes sistemas jurídicos nacionais relativos à propriedade industrial. Estabeleceu os princípios do tratamento nacional, prioridade unionista, interdependência dos direito e territorialidade (OMPI, 1883).
- Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT): prevê um processo aperfeiçoado para o depósito de um pedido internacional de patente com o efeito de reservar direitos em muitos países imediatamente (OMPI, 1970);
- Tratado de Budapeste sobre o Depósito de Microorganismos: estabelece uma maneira simples para os depositantes de pedidos de patente se referirem a um microorganismo na descrição de sua invenção (OMPI, 1977);

- Acordo de Estrasburgo relativo à Classificação Internacional de Patentes (CIP): institui o sistema de classificações tecnológicas, facilitando as pesquisas de patentes (OMPI, 1971);

- Convenção Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV): prevê normas internacionais relativas à proteção das novas variedades de plantas (UPOV, 1961).

Considerando a importância das patentes para o setor de biotecnologia, as análises focarão exclusivamente nesta categoria do sistema de propriedade industrial.

A patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, concedidos pela administração nacional ou regional de patentes aos inventores ou autores. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. Nesse contexto, a patente é considerada um dos grandes incentivos ao desenvolvimento tecnológico, cumprindo um duplo papel: o de proteger as criações e o de servir como uma rica fonte de informação técnico-científica (INPI, 2008).

A concessão de uma patente pressupõe o atendimento de três condições essenciais, previstas na legislação de propriedade industrial³: novidade⁴, atividade inventiva⁵ e aplicação industrial⁶. Durante o prazo de vigência da patente, o titular tem o direito de excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda, etc.

Os direitos de patente são direitos exclusivos limitados, isto é, permitem que o titular da patente exclua outras pessoas da possibilidade de utilizar ou produzir a invenção reivindicada durante um tempo limitado, especialmente num contexto comercial. Isto não

³ Lei nº 9.279/96: “Art. 8º É patenteável a invenção que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial.”

⁴ Lei nº 9.279/96: “Art.11. A invenção e o modelo de utilidade são considerados novos quando não compreendidos no estado da técnica.

§1º O estado da técnica é constituído por tudo aquilo tornado acessível ao público antes da data de depósito do pedido de patente, por descrição escrita ou oral, por uso ou qualquer outro meio, no Brasil ou no exterior, ressalvado o disposto nos artigos. 12, 16 e 17”.

⁵ Lei nº 9.279/96: “Art.13. A invenção é dotada de atividade inventiva sempre que, para um técnico no assunto, não decorra de maneira evidente ou óbvia do estado da técnica”.

⁶ Lei nº 9.279/96: “Art.15. A invenção e o modelo de utilidade são considerados suscetíveis de aplicação industrial quando possam ser utilizados ou produzidos em qualquer tipo de indústria”.

exclui necessariamente a utilização da invenção patenteada para fins educacionais ou de investigação, nem a utilização pelo governo, ou a utilização num contexto de necessidade pública, tal como numa urgência nacional. O direito de patente não é um direito positivo – não confere necessariamente ao titular da patente o direito de executar a invenção. Por exemplo, a patente de um novo tratamento para o diabetes ainda teria de passar pelo processo normal de aprovação exigido no caso de qualquer novo medicamento antes da sua comercialização. Em suma, a patente confere o direito de impedir que outras pessoas utilizem comercialmente a invenção – mas não significa automaticamente que o titular possa utilizá-la comercialmente (OMPI, 2009).

Cada país tem sua legislação relativa à propriedade intelectual, a qual é, evidentemente, aplicável somente aos atos ocorridos ou cometidos dentro dos seus limites territoriais. Conseqüentemente, a validade e os direitos decorrentes de uma patente são restritos ao país que concedeu o privilégio (MACEDO, 2001). O órgão competente no Brasil para analisar e julgar os pedidos de patente é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, com sede na cidade do Rio de Janeiro/RJ.

O pedido de patente deve ser apresentado no formato exigido pela Lei da Propriedade Industrial⁷ e nos Atos Normativos específicos do INPI. Após o depósito, o pedido permanece em sigilo pelo prazo de 18 meses, após o qual será publicado na Revista da Propriedade Industrial - RPI⁸. Concedida a patente, esta irá vigor por 20 anos (Patente de Invenção) ou 15 anos (Patente de Modelo de Utilidade) a partir da data do depósito.

Em relação à Lei de Propriedade Industrial Brasileira (LPI 9.279/96), devem ser destacados os artigos e incisos relacionados às invenções biotecnológicas, a saber:

Art. 10 - Não se considera invenção nem modelo de utilidade:

(...)

VIII - técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, bem como métodos terapêuticos ou de diagnóstico, para aplicação no corpo humano ou animal;

e

⁷ Artigos 19 e 29 da Lei nº 9.279/96.

⁸ Instrumento oficial de publicação dos atos do INPI relativos a marcas, patentes, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e contratos de licenciamento e transferência de tecnologia, com circulação semanal em todo o território nacional.

IX - o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais.

Art. 18 - Não são patenteáveis:

(...)

III - o todo ou parte dos seres vivos, exceto os microrganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade - novidade, atividade inventiva e aplicação industrial - previstos no art. 80 e que não sejam mera descoberta.

Parágrafo único - Para os fins desta lei, microrganismos transgênicos são organismos, exceto o todo ou parte de plantas ou de animais, que expressem, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, uma característica normalmente não alcançável pela espécie em condições naturais.

Art. 24 - O relatório deverá descrever clara e suficientemente o objeto, de modo a possibilitar sua realização por técnico no assunto e indicar, quando for o caso, a melhor forma de execução.

Parágrafo único - No caso de material biológico essencial à realização prática do objeto do pedido, que não possa ser descrito na forma deste artigo e que não estiver acessível ao público, o relatório será suplementado por depósito do material em instituição autorizada pelo INPI ou indicada em acordo internacional.

Segundo relatório do INPI de 2007, as seguintes matérias biotecnológicas não seriam patenteáveis no Brasil:

- As seqüências de nucleotídeos e peptídeos isolados de organismos vivos naturais *per se*⁹;
- Os extratos e todas as moléculas, substâncias e misturas *per se* obtidas de ou produzidas a partir de vegetais, animais ou microrganismos encontrados na natureza⁹;
- Os animais e suas partes, mesmo quando isolados da natureza ou quando resultantes de manipulação por parte do ser humano;
- As plantas e suas partes, mesmo quando isoladas da natureza ou quando resultantes de manipulação por parte do ser humano¹⁰;

⁹ Por não serem consideradas invenções.

¹⁰ As variedades de plantas são protegidas pelo sistema *sui generis* efetivo através da Lei nº 9.456, de 25/04/1997.

Enquanto as seguintes seriam patenteáveis:

- Vetores devidamente descritos quanto às seqüências nucleotídicas naturais compreendidas nos mesmos (não são considerados produtos biológicos naturais);
- As composições que contenham material genético ou seqüências de aminoácidos ou vírus, desde que devidamente caracterizadas como composições¹¹;
- As composições contendo extratos, moléculas, substâncias ou misturas obtidas de ou produzidas a partir de vegetais, animais ou microrganismos encontrados na natureza, desde que devidamente caracterizadas como composições, não são consideradas como produtos biológicos naturais;
- Processos de extração/isolamento;
- Processos de produção de plantas geneticamente modificadas são considerados patenteáveis, uma vez que não há restrição na LPI. Porém, a Lei de Biossegurança 11.105/2005, em seu Art. 6 e incisos II, IV e VII, estabelece a proibição da engenharia genética em célula germinal humana, zigoto humano e embrião humano, da clonagem humana e da utilização, a comercialização, o registro, o patenteamento e o licenciamento de tecnologias genéticas de restrição do uso¹²;
- Processos de produção de animais geneticamente modificados ou de obtenção de um produto em que uma das etapas envolve a obtenção de um animal, desde que tais processos não tragam sofrimento ao animal e caso o façam, que produzam algum benefício médico substancial ao ser humano ou animal. Também nesse caso, deve-se considerar o Art. 6º da Lei 11.105/2005;

¹¹ Sobre as composições, as Diretrizes para o Exame de Pedidos de Patente nas áreas de Biotecnologia e Farmacêutica mencionam que:

- A composição deve ter os parâmetros ou características que determinem uma composição de fato, sem que a única característica seja a presença de um produto não patenteável para não caracterizar a proteção do produto não patenteável em si (item 2.6.1).
- Sobre as definições qualitativas e/ou quantitativas, com maior ou menor grau de precisão, necessitarão estar presentes somente quando forem indispensáveis à delimitação da proteção (item 2.5.2).

¹² Para efeitos da referida Lei, as tecnologias genéticas de restrição do uso compreendem processos de intervenção humana para gerar ou multiplicar plantas geneticamente modificadas para produzir estruturas reprodutivas estéreis ou qualquer outra técnica de manipulação que ative ou desative genes relacionados à fertilidade das plantas por indutores químicos externos. Exemplos de tecnologias proibidas compreendem as do gene *TERMINATOR* e do gene *TRAITOR* (GUERRANTE, 2003).

- Os microorganismos mutantes são patenteáveis desde que sejam estáveis e reproduzíveis, de acordo com o item 2.13.6 das referidas Diretrizes.
- Hibridomas e anticorpos monoclonais¹³;
- Os processos para obtenção de hibridomas e de anticorpos monoclonais (INPI, 2007).

Ao comparar os critérios de patenteabilidade para invenções biotecnológicas entre diferentes países, o Grupo de Trabalho Especial em Biotecnologia do INPI constatou que o Brasil, juntamente com a Índia, são os países que apresentam as legislações mais restritivas na área biotecnológica. O Brasil, em sua legislação, cumpre com todos os requisitos mínimos dos acordos internacionais dos quais é signatário. No entanto, na elaboração da legislação de propriedade industrial vigente, parece evidente terem sido tomadas medidas de precaução na área biotecnológica. Já os países desenvolvidos abrangidos pelo estudo apresentam legislações muito menos restritivas nessa área (INPI, 2007). Dentre estas, a legislação europeia é a que apresenta maior número de restrições, como pode ser observado na Tabela 1.

¹³ O item 2.15.2 das diretrizes para o exame de pedidos de patente nas áreas de biotecnologia e farmacêutica depositados após 31/12/1994 menciona que o hibridoma não é considerado como todo ou parte dos animais e, portanto, são patenteáveis. Os anticorpos monoclonais, por compreenderem proteínas produzidas por hibridomas, também são patenteáveis.

Tabela 1. Comparação dos critérios de patenteabilidade de invenções biotecnológicas entre diferentes países.

MATÉRIA	BRASIL	AUSTRÁLIA	CHINA	COMUNIDADE EUROPEIA	ESTADOS UNIDOS	ÍNDIA	JAPÃO
Descoberta	(1)	(1)	(1)	(1)	(15)	(1)	(1)
Material isolado da natureza	(1)					(1)	
Microorganismo isolado	(1)					(1)	
Microorganismo transgênico							
Célula humana		(5)	(9)	(13)	(16)		
Célula animal (não humana)			(10)	(14)			
Variedade animal (não humano)		(6)					
Animal transgênico (não humano)		(6)		(24)			
Processo de produção de animais (não humanos) não essencialmente biológico	(2)	(6, 7)		(2)			
Célula vegetal			(11)		(17)		
Planta transgênica	(3)	(6)		(24)	(19)		
Variedade Vegetal	(3)	(8)	(12)	(18)	(20)	(22)	(23)
Processo de produção de plantas não essencialmente biológico	(4)	(6)			(21)		
Método terapêutico							

■ Em cinza: matéria patenteável □ Em branco: matéria não patenteável n° entre parênteses: notas

Fonte: Estudo comparativo dos critérios de patenteabilidade para invenções biotecnológicas em diferentes países. Relatório parcial, INPI, 2007.

- (1) Não é patenteável, de acordo com as legislações dos respectivos países, por não ser considerada invenção.
- (2) Desde que o processo não traga sofrimento aos animais, e aqueles que, mesmo trazendo algum tipo de sofrimento para o animal, produzam algum benefício médico substancial ao ser humano ou animal.
- (3) É protegida através da Lei de Cultivares (Lei 9.456/97).
- (4) Com exceção da matéria que incidir no Art. 6º, inciso VII e parágrafo único da Lei de Biossegurança (Lei 11.105/2005).
- (5) Com exceção das células totipotentes ou células capazes de dar origem a um ser humano.
- (6) Como patente padrão (standard patent), não sendo protegida como patente de inovação (innovation patent).
- (7) Exceto processos que envolvam manipulação do corpo do animal.
- (8) É protegido através do Ato de Direitos do Melhorista de Planta de 1994.
- (9) Exceto células-tronco embrionárias e o corpo humano em seus vários estágios de formação e de desenvolvimento.
- (10) Somente células somáticas animais, tecido animal e órgão animal (com exceção do embrião).
- (11) Células, tecidos e órgãos vegetais quando compreendidos na definição de variedade vegetal chinesa.
- (12) É protegida através das Regras da República da China na Proteção de Novas Variedades de Plantas (Capítulo Silvicultura).
- (13) Com exceção das células germinativas, bem como processo de geração de quimeras de células germinativas ou células totipotentes humanas e animais (ver nota 19).
- (14) Não são patenteáveis processo de geração de quimeras de células germinativas ou totipotentes humanas e animais.
- (15) A legislação americana define "invenção" como invenção ou descoberta (35USC 100), porém a matéria deve atender ao conceito de "composição da matéria nova e útil".

- (16) Desde que seja uma linhagem celular humana pluripotente isolada ou purificada.
- (17) Partes de plantas como: tecidos, órgãos e cultura de células são protegidos por Patente de Utilidade de Planta (Plant Utility Patent).
- (18) A proteção de variedades de plantas é feita através do Direito de Variedade de Plantas da Comunidade (Community Plant Variety Right).
- (19) As plantas transgênicas são protegidas pela Patente de Utilidade de Planta (Plant Utility Patent).
- (20) Lei de Patente de Planta (assexuadas), Lei de Proteção de Variedade de Planta (sexuadas e de propagação por tubérculo) e Patente de Utilidade de Planta (transgênicas e partes de planta).
- (21) Protegido por Patente de Utilidade de Planta (Plant Utility Patent).
- (22) As variedades são protegidas pela Proteção de Variedade da Planta e Lei dos Direitos do Agricultor (Protection of Plant Varieties and Farmers` Rights Act of 2001).
- (23) As variedades também podem ser protegidas pela Lei de Sementes e Mudanças revisada em 2005.
- (24) Desde que as características técnicas não estejam confinadas a uma variedade particular ou a variedades específicas.

É importante ressaltar que tais diferenças nos critérios de patenteabilidade para invenções biotecnológicas impactam diretamente no nível de proteção e, conseqüentemente, de segurança oferecido por cada país, influenciando a atração de investimentos e o desenvolvimento da bioindústria local.

As empresas de biotecnologia atuam, em geral, no contexto global como uma forma de acessar novas plataformas tecnológicas, novas fontes de recurso e novos mercados, este último imprescindível para garantir retorno dos altos investimentos realizados (SIMON; KOTLER, 2003). Nesse sentido, faz-se necessário buscar proteção intelectual em todos os países de significativo potencial mercadológico. Para simplificar o processo simultâneo de pedido de patente em diversos países foi assinado, em 19 de junho de 1970, o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (*Patent Cooperation Treaty – PCT*). É importante frisar que o PCT não confere nenhuma patente internacional ou mundial, sendo apenas um sistema facilitador para a obtenção da patente em cada um dos países ou blocos regionais de interesse do depositante (BARCELLOS, 2004).

O tratado prevê basicamente o depósito internacional e uma busca internacional. O depósito do pedido internacional deve ser efetuado em um dos países signatários do PCT¹⁴ e tal depósito terá efeito simultâneo nos demais países membros. O Pedido Internacional, junto com o relatório internacional da busca, é publicado após o prazo de dezoito meses contados a partir da data de depósito internacional ou da prioridade, se houver.

A Busca Internacional prevista é obrigatória e poderá ser realizada por uma das Autoridades Internacionais de Busca (*International Searching Authorities - ISA*). O resultado da Busca

¹⁴ Até 31 de dezembro de 2008, havia 139 países signatários do PCT.

Internacional é encaminhado ao depositante junto com uma opinião escrita (*written opinion*) acerca das condições de patenteabilidade do pedido.

Por fim, o processamento pelos Escritórios envolvidos recebe o nome de Fase Nacional e deverá ser iniciado dentro do prazo de trinta meses, contado da data de prioridade, se houver. O diagrama, a seguir, apresenta as principais etapas do processo de depósito internacional via PCT:

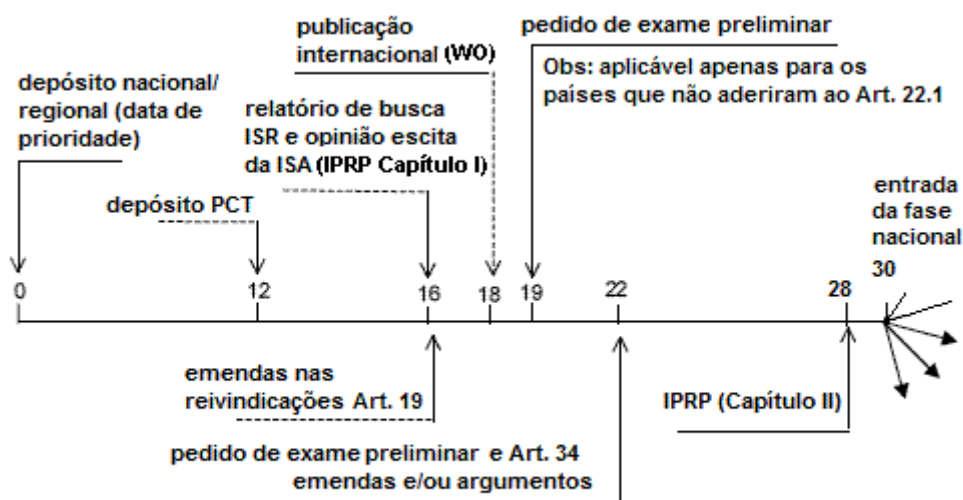


Fig. 2 – Etapas e prazos do depósito via PCT

Fonte: INPI

1.4. Estatísticas de patenteamento em biotecnologia no Brasil

As estatísticas de patenteamento em biotecnologia podem ser utilizadas como base para uma série de estudos. Alguns exemplos de aplicações incluem seu uso para análises de competição tecnológica, atração mercadológica e força do setor de biotecnologia entre diferentes países (BANERJEE, 2000; RAMANIDE; de LOOZE, 2003); e para dimensionamento do nível de articulação entre ciência e tecnologia, uma ligação particularmente forte no setor biotecnológico (VERBEEK, 2002; MURRAY, 2002).

Apesar do amplo potencial informativo destes dados, são poucos os estudos publicados acerca da atividade de patenteamento em biotecnologia no Brasil. Vasconcellos et al. publicou, em 2001, um levantamento das patentes biotecnológicas depositadas no INPI ao longo da década de 90 (até 1998). O estudo revelou o caráter incipiente do setor brasileiro cuja participação no total de depósitos era de apenas 2,7%. Ainda em 2001, Eduardo

Assumpção, do Centro de Documentação e Informação Tecnológica (CEDIN) do INPI, publicou um levantamento estatístico do perfil dos depositantes de patentes em biotecnologia no Brasil, tomando como base as patentes *pipeline*¹⁵ depositadas nos anos de 1996 e 1997. Identificou-se, então, a hegemonia dos Estados Unidos, responsável por 2/3 dos depósitos.

Já em 2006, Fortes et al. publicou estudo semelhante ao desenvolvido por Vasconcellos et al., mas cobrindo o período de 1998 a 2000. A participação nacional manteve-se irrisória, sendo 2,6% a média no triênio. Por fim, Fonseca et al. publicou, também em 2006, estudo mais aprofundado das características do patenteamento em biotecnologia no INPI, atendendo-se, no entanto, ao período de 1998 a 2001.

Mais recentemente, em dezembro de 2008, foi publicado o Catálogo de patentes sobre biotecnologia no MERCOSUL, uma das ações do Programa BIOTECSUR – uma parceria do MERCOSUL e União Européia para promover a consolidação de uma plataforma regional em biotecnologia. O estudo levantou patentes concedidas pelo INPI em biotecnologia entre os anos 2000 e 2007. Foram identificadas 5.381 patentes, sendo a média de titularidade por não-residentes de 94%.

Observa-se, portanto, que a maioria dos estudos de patenteamento em biotecnologia no Brasil englobaram períodos curtos de análise e estão desatualizados. O estudo mais recente (BIOTECSUR, 2008), por sua vez, focou em patentes concedidas. Sabendo que o tempo médio para concessão de uma patente no INPI é de seis anos, em média, os dados de patentes concedidas não refletem a evolução recente da atividade tecnológica.

Considerando o rápido crescimento da pesquisa e do setor biotecnológico no Brasil e no mundo nos últimos anos e o potencial impacto das políticas governamentais recentes de estímulo à inovação e à biotecnologia nas estatísticas nacionais de proteção intelectual, pretendemos com este estudo gerar dados atualizados que quantifiquem e qualifiquem a atividade de patenteamento em biotecnologia no Brasil.

Nos últimos 50 anos, o Brasil desenvolveu habilidades acadêmicas competitivas e avançou significativamente na formação de recursos humanos qualificados. O país ampliou em 56%

¹⁵ Patente *pipeline* é uma patente que protege “produtos em desenvolvimento e que não tenham sido lançados em nenhum mercado do mundo no momento em que um determinado país muda a sua legislação de propriedade industrial e passa a admitir patentes para produtos farmacêuticos e alimentícios.” (TEIXEIRA, 1997)

o número de artigos em publicações científicas de alto padrão, entre 2007 e 2008, e passou da 15ª para a 13ª posição no ranking das nações com maior volume de produção acadêmica. Hoje, o país responde por 2,12% da produção internacional (CAPES, 2009). No campo de biotecnologia, especificamente, o país estabeleceu massa crítica respeitável no decorrer das últimas décadas, estabelecendo relevância mundial em várias áreas, com destaque para os estudos genômicos e de transgenia.

Países como os Estados Unidos, o Japão, a Suécia e a Suíça ocupam posições que indicam forte interação entre uma produção científica expressiva (em torno de 1.000 artigos por milhão de habitantes) e produção tecnológica igualmente significativa (acima de 150 patentes por milhão de habitantes). Já países como o Brasil, o México, a Argentina e a África do Sul ocupam posições que indicam desempenho fraco especialmente na produção tecnológica: abaixo de três patentes por milhão de habitantes (SILVA, 2003).

Isso se deve, em parte, pelo fato de que as atividades de pesquisa e desenvolvimento no Brasil se concentram nas universidades e centros de pesquisa públicos, com pequena participação das indústrias (BRITO CRUZ, 2003). Mais especificamente no campo da biotecnologia, ocorre o agravante do desconhecimento do sistema de patentes pela maioria dos pesquisadores nacionais (VASCONCELLOS, 2001; VASCONCELLOS, 2003). Para reverter essa situação é crucial, entre outras ações, a promoção da cultura da inovação e do uso estratégico da propriedade intelectual. O presente estudo possibilitará, nesse sentido, diagnosticar o estado atual e a evolução do depósito de patentes em biotecnologia no Brasil, de forma a subsidiar ações para o desenvolvimento do setor.

2. Objetivo Geral

Avaliar a evolução e o status do patenteamento em biotecnologia no Brasil.

Objetivos Específicos:

- » *Obtenção de dados quantitativos para mensuração da atividade de patenteamento em biotecnologia no Brasil entre os anos de 1996 e 2007.*
- » *Identificação dos principais agentes de inovação envolvidos na geração e proteção ao conhecimento biotecnológico no país.*
- » *Caracterização dos principais depositantes internacionais e nacionais.*
- » *Análise comparativa dos dados nacionais com os dados mundiais.*

3. Metodologia

Os depósitos de patente domésticos foram levantados através de duas bases de dados online: o banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)¹⁶ e a base mundial de patentes Espacenet¹⁷, administrada pelo Escritório Europeu de Patentes (*European Patent Office – EPO*).

A base de dados online do INPI disponibiliza todos os documentos de patentes publicados a partir de 1º de agosto de 2006 em sua forma integral. Documentos publicados entre 1982 e 1999 também estão disponíveis para consulta, entretanto, para este período, nem todos os documentos estão disponíveis integralmente. A documentação digitalizada do INPI está hospedada no site do Escritório Europeu de Patentes.

A base mundial de patentes Espacenet disponibiliza um acervo de mais de 60 milhões de documentos de patentes publicados por Escritórios Nacionais de Patentes de diversos países, entre eles, do Brasil. Os dados são repassados semanalmente pelo INPI e cobrem o período de 1970 a 2008. De acordo com o Relatório de Cobertura da Base Mundial do EPO de Janeiro de 2009, a cobertura média é de mais de 90% dos documentos expedidos pelo INPI.

Para identificação das patentes biotecnológicas foi utilizada a Classificação Internacional de Patentes (CIP – *International Patent Classification*), sistema estabelecido pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, 2008). A CIP foi estabelecida pelo Acordo de Estrasburgo, em 1971, e provê um sistema hierárquico para a classificação de patentes e modelos de utilidade de acordo com as diferentes áreas tecnológicas a que elas pertencem. Atualmente, mais de 90 países utilizam-se das suas normas para uniformizar o arquivamento e facilitar a recuperação do conhecimento tecnológico humano. Os escritórios nacionais e regionais classificam todos os depósitos e patentes de acordo com este sistema. A fim de acompanhar a evolução da tecnologia, a CIP é revisada a cada cinco anos por um comitê de especialistas constituído no âmbito da OMPI (MACEDO, 2001).

¹⁶ <http://pesquisa.inpi.gov.br/>

¹⁷ <http://ep.espacenet.com/>

Em sua oitava edição¹⁸, a classificação subdivide as tecnologias em cerca de 70.000 categorias, organizadas em oito seções principais:

Seção A: Necessidades Humanas

Seção B: Operações de Processamento; Transporte

Seção C: Química e Metalurgia

Seção D: Têxteis e Papel

Seção E: Construções Fixas

Seção F: Engenharia Mecânica, Iluminação; Aquecimento, Armas; Explosão

Seção G: Física

Seção H: Eletricidade

Cada seção está subdividida em classes, subclasses, grupos e subgrupos, ligados hierarquicamente (em ordem decrescente). Segue exemplificação:

Seção C: Química e Metalurgia

Classe C12: Bioquímica; Cerveja; Álcool; Vinho; Vinagre; Microbiologia; Enzimologia; Engenharia Genética ou de Mutação

Subclasse C12N: Microorganismos ou enzimas; suas composições; propagação, preservação, ou manutenção de microorganismos ou tecido; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura.

Grupo C12N 15/00: Mutação ou engenharia genética; DNA ou RNA concernentes à engenharia genética, vetores, por ex., plasmídeos ou seu isolamento, preparação ou purificação; Uso de seus hospedeiros.

Subgrupo C12N 15/09: Tecnologia do DNA recombinante

Um ponto crucial para este estudo consistiu em determinar quais categorias CIP seriam avaliadas como representativas da biotecnologia. Uma categoria única para este setor ainda não foi incorporada ao sistema, e provavelmente, nunca será, considerando a ampla faixa de tecnologias que o compõem. Na realidade, biotecnologia é uma definição genérica que

¹⁸ <http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>

engloba aplicações em diferentes setores da economia e que pode ser melhor descrita como um grupo de tecnologias relacionadas (VAN BEUZEKOM; ARUNDEL, 2006).

Nesse sentido, a OCDE publicou, em 2005, um guia para a geração de estatísticas biotecnológicas, incluindo formas de mensurar a atividade de patenteamento nesta área (OCDE, 2005). O guia sugere uma lista de códigos CIP correspondentes às patentes de biotecnologia, reproduzida a seguir:

Tabela 2. Patentes de biotecnologia por código CIP segundo a OCDE.

Códigos CIP	Títulos
A01H 1/00	Processes for modifying genotypes
A01H 4/00	Plant reproduction by tissue culture techniques
A61K38/00	Medicinal preparations containing peptides
A61K 39/00	Medicinal preparations containing antigens or antibodies
A61K 48/00	Medicinal preparations containing genetic material which is inserted into cells of the living body to treat genetic diseases; Gene therapy
C02F 3/34	Biological treatment of water, waste water, or sewage: characterised by the micro-organisms used
C07G 11/00	Compounds of unknown constitution: antibiotics
C07G 13/00	Compounds of unknown constitution: vitamins
C07G 15/00	Compounds of unknown constitution: hormones
C07K 4/00	Peptides having up to 20 amino acids in an undefined or only partially defined sequence; Derivatives thereof
C07K 14/00	Peptides having more than 20 amino acids; Gastrins; Somatostatins; Melanotropins; Derivatives thereof
C07K 16/00	Immunoglobulins, e.g. monoclonal or polyclonal antibodies
C07K 17/00	Carrier-bound or immobilised peptides; Preparation thereof
C07K 19/00	Hybrid peptides
C12M	Apparatus for enzymology or microbiology
C12N	Micro-organisms or enzymes; compositions thereof
C12P	Fermentation or enzyme-using processes to synthesise a desired chemical compound or composition or to separate optical isomers from a racemic mixture
C12Q	Measuring or testing processes involving enzymes or micro-organisms; compositions or test papers therefor; processes of preparing such compositions; condition-responsive control in microbiological or enzymological processes
C12S	Processes using enzymes or micro-organisms to liberate, separate or purify a pre-existing compound or composition processes using enzymes or micro-organisms to treat textiles or to clean solid surfaces of materials
G01N 27/327	Investigating or analysing materials by the use of electric, electro-chemical, or magnetic means: biochemical electrodes
G01N 33/53*	Investigating or analysing materials by specific methods not covered

	by the preceding groups: immunoassay; biospecific binding assay; materials therefore
G01N 33/54*	Investigating or analysing materials by specific methods not covered by the preceding groups: double or second antibody: with steric inhibition or signal modification: with an insoluble carrier for immobilising immunochemicals: the carrier being organic: synthetic resin: as water suspendable particles: with antigen or antibody attached to the carrier via a bridging agent: Carbohydrates: with antigen or antibody entrapped within the carrier
G01N 33/55*	Investigating or analysing materials by specific methods not covered by the preceding groups: the carrier being inorganic: Glass or silica: Metal or metal coated: the carrier being a biological cell or cell fragment: Red blood cell: Fixed or stabilised red blood cell: using kinetic measurement: using diffusion or migration of antigen or antibody: through a gel
G01N 33/57*	Investigating or analysing materials by specific methods not covered by the preceding groups: for venereal disease: for enzymes or isoenzymes: for cancer: for hepatitis: involving monoclonal antibodies: involving limulus lysate
G01N 33/68	Investigating or analysing materials by specific methods not covered by the preceding groups: involving proteins, peptides or amino acids
G01N 33/74	Investigating or analysing materials by specific methods not covered by the preceding groups: involving hormones
G01N 33/76	Investigating or analysing materials by specific methods not covered by the preceding groups: human chorionic gonadotropin
G01N 33/78	Investigating or analysing materials by specific methods not covered by the preceding groups: thyroid gland hormones
G01N 33/88	Investigating or analysing materials by specific methods not covered by the preceding groups: involving prostaglandins
G01N 33/92	Investigating or analysing materials by specific methods not covered by the preceding groups: involving lipids, e.g. cholesterol

É extremamente difícil realizar um estudo censitário das patentes biotecnológicas devido à amplitude de aplicações dessa área, o que significa que as mesmas estarão distribuídas em diversos códigos e possivelmente misturadas com outras tecnologias que não são de interesse (OCDE, 2005). Por exemplo, apesar da lista de classes sugeridas concentrarem-se nas seções A, C e G, determinadas patentes de biotecnologia podem ser encontradas nas seções B, D e E, mas estão misturadas com outros domínios tecnológicos (um exemplo prático seriam as patentes relacionadas a bioinformática, classificadas na categoria G06F e que, por englobar várias outras tecnologias computacionais, não foi incluída).

Outro ponto importante é que, ainda que os códigos selecionados conttenham uma porção significativa das patentes biotecnológicas, estes podem incluir patentes não-biotecnológicas, ainda que em menor proporção. Segundo análise da OCDE, estas “contaminações” seriam encontradas principalmente nas subclasses C07G (compostos de constituição desconhecida: antibióticos, vitaminas e hormônios) e G01N (referente a técnicas para investigação e análise de materiais), mas não devem comprometer as análises haja visto que correspondem a uma fração minoritária do total de patentes (OCDE, 2005).

Assim, a pesquisa no INPI foi realizada com os seguintes critérios de busca:

Data de Depósito¹⁹: 01/01/1996 a 01/01/2008

Classificação²⁰: A01H1/, A01H4/, A61K38/, A61K39/, A61K48/, C02F3/34, C07G(11/, 13/, 15/), C07K(4/,14/,16/,17/,19/), C12M, C12N, C12P, C12Q, C12S, G01N27/327, G01N33/(53,54,55,57,68,74,76,78,88,92).

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

Consulta à Base de Patentes

[Pesquisa Base Marcas | Pesquisa Base Desenhos | Ajuda?]

» Consultar por: **Base Patentes** | Pesquisa Básica | Finalizar Sessão

Forneça abaixo as chaves de pesquisa desejadas. Evite o uso de frases ou palavras genéricas.

PESQUISA AVANÇADA

(21) Nº do Pedido : Ex: PI0101161-8; MU6900960-0; M5500233-1; C10201935-3.

(22) Data Depósito : a dd/mm/aaaa" Ex: 10/10/2001.

(31) Nº da Prioridade : Ex: 392.176

(32) Data da Prioridade : a dd/mm/aaaa" Ex: 10/10/2001

(33) País da Prioridade: « Clique e escolha »

(51) Classificação : Ex: G06F 13/00.

(54) Título : Ex: restrição and (líquido or água) and not cruzado.

(57) Resumo : Ex: milho and herbicida and plantas and not glifosato; carro prox(6) porta.

(86) Número do Depósito Pct: Ex: US9308239.

(71/73) Nome do Depositante : Ex: petrobras or (petroleo and brasileiro)

(72) Nome Inventor : Ex: "Antônio Cláudio Corrêa"

Nº de Processos por Página : 20

pesquisar » limpar

Fig. 3 – Página do sistema online do INPI.

¹⁹ A data de depósito foi utilizada, ao invés da de publicação ou concessão, uma vez que constitui a data mais próxima da invenção e, portanto, reflete de forma mais acurada o desempenho inventivo recente do setor nacional, assim como o nível de interesse dos depositantes estrangeiros no país.

²⁰ Cada categoria CIP foi pesquisada separadamente.

Já a pesquisa no Espacenet foi realizada com os seguintes critérios de busca:

Publication number: BR²¹

*Application number*²²: 1996-2007

*International Patent Classification (IPC)*²³: A01H1/, A01H4/, A61K38/, A61K39/, A61K48/, C02F3/34, C07G(11/, 13/, 15/), C07K(4/,14/,16/,17/,19/), C12M, C12N, C12P, C12Q, C12S, G01N27/327, G01N33/ (53,54,55,57,68,74,76,78,88,92).

The screenshot shows the Espacenet search interface. At the top, there is a navigation bar with the European Patent Office logo and the text 'Espacenet 1998-2008'. Below this, there are links for 'Home | Contact', language options ('English', 'Deutsch', 'Français'), and a 'Help index' link. A sidebar on the left contains navigation options: 'Number Search', 'Last result list', 'My patents list' (with a count of 0), 'Classification Search', and 'Get assistance'. The main content area is divided into two sections: '1. Database' and '2. Search terms'. In the '1. Database' section, there is a dropdown menu for 'Select patent database:' set to 'Worldwide'. The '2. Search terms' section contains a table with search criteria and their corresponding values. At the bottom of the search area, there are 'SEARCH' and 'CLEAR' buttons.

2. Search terms	
Enter keywords in English	
Keyword(s) in title:	plastic and bicycle
Keyword(s) in title or abstract:	hair
Publication number:	WO2008014520
Application number:	DE19971031696
Priority number:	WO1995US15925
Publication date:	yyyymmdd
Applicant(s):	Institut Pasteur
Inventor(s):	Smith
European Classification (ECLA):	F03G7/10
International Patent Classification (IPC):	H03M1/12

Fig. 4 – Página do sistema online Espacenet.

²¹ Utilizando-se o código nacional BR seleciona-se os documentos publicados pelo Escritório Brasileiro (INPI).

²² Cada ano foi pesquisado separadamente.

²³ Cada categoria CIP foi pesquisada separadamente.

A análise de todas as subclasses CIP da lista da OCDE foi utilizada para estimar o número total de patentes depositadas e comparar as duas bases de dados. Já para caracterização dos depositantes e da evolução da atividade de patenteamento, focou-se na subclasse C12N²⁴ por esta compreender os desenvolvimentos na área de engenharia genética e ser a categoria mais representativa (FORTES, 2006).

Para as patentes genéticas (C12N) foi levantada atividade de patenteamento por ano, participação de Brasileiros e estrangeiros nos depósitos, principais países de origem dos depositantes e principais instituições nacionais e estrangeiras envolvidas na geração e proteção do conhecimento biotecnológico. Os depositantes foram caracterizados ainda como universidades/institutos de pesquisa, empresas privadas, empresas públicas, agências de fomento, pessoas físicas ou órgãos governamentais, seguindo nomenclatura sugerida por Albuquerque (2000a). Foram levantados também os depósitos de residentes via PCT, utilizando para tanto o sistema PatentScope da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI)²⁵ que dá acesso integral a mais de 1,6 milhão de depósitos internacionais publicados desde 1978.

A pesquisa no PatentScope foi realizada com os seguintes critérios de busca:

Application date: 01.01.1996->01.01.2008

International Classification: C12N

Applicant Residence: BR

²⁴ A subclasse C12N inclui microorganismos ou enzimas; suas composições; propagação, preservação, ou manutenção de microorganismos ou tecido; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura.

²⁵ <http://www.wipo.int/pctdb/en/index.jsp>

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

IP SERVICES

ABOUT WIPO IP SERVICES PROGRAM ACTIVITIES RESOURCES NEWS & EVENTS

Home > IP Services > PATENTSCOPE® > Patent Search

PATENTSCOPE®
 Search International Patent Applications

This facility allows you to search 1,607,430 international patent applications and to view the latest [information and documents](#) available to the International Bureau.

Structured Search options results

» Keywords Front Page =

AND Publication Number =

AND Application Number =

AND Publication Date =

AND English Title =

AND English Abstract =

AND Applicant Name =

AND Int. Class =

AND Inventor Name =

AND National Phase Country =

AND Description =

AND Claims =

Search

PATENTSCOPE®

- About Patents
- Patent Search
 - Content
 - Glossary
 - National Office Databases
 - Terms and Conditions
- Technology Focus
- PCT Resources
- Priority Documents
- Data Services
- Statistics
- Patent Law
- Life Sciences
- Meetings
- Contact

RELATED LINKS

- International Patent Classification
- Natural Language IPC Search
- Standards & Documentation

E-NEWSLETTERS

Subscribe to receive e-mails of news and updates on WIPO's activities regarding patents and the PCT

Fig. 5 – Página do sistema online PatentScope.

4. Resultados

4.1 Atividade de patenteamento em biotecnologia no INPI

A Tabela 3 apresenta o número total de patentes depositadas no INPI entre 1996 e 2007 em cada categoria CIP de acordo com as duas bases consultadas. É importante ressaltar que uma mesma patente pode ser classificada por mais de um código, de forma que a somatória dos pedidos por categoria CIP não resulta no número total de patentes.

Tabela 3. Depósitos de patentes de biotecnologia no INPI por categoria CIP (1996-2007)

Categorias CIP	Base online INPI	Base online Espacenet	$\Delta\%$
A01H 1/	100	242	58,7%
A01H 4/	53	96	44,8%
A61K 38/	1453	4073	64,3%
A61K 39/	1117	2505	55,4%
A61K 48/	197	952	79,3%
C02F 3/34	24	67	64,2%
C07G 11/	0	0	-
C07G 13/	0	0	-
C07G 15/	0	0	-
C07K 4/	18	26	30,8%
C07K 14/	1229	3209	61,7%
C07K 16/	593	1534	61,3%
C07K 17/	44	112	60,7%
C07K 19/	86	410	79,0%
C12M	113	347	67,4%
C12N	2904	6065	52,1%
C12P	929	2494	62,8%
C12Q	798	1950	59,1%
C12S	20	101	80,2%
G01N 27/327	5	34	85,3%
G01N 33/53	209	857	75,6%
G01N 33/54	83	256	67,6%
G01N 33/55	31	94	67,0%
G01N 33/57	114	399	71,4%
G01N 33/68	153	464	67,0%
G01N 33/74	13	61	78,7%
G01N 33/76	0	7	-
G01N 33/78	1	2	-
G01N 33/88	0	3	-
G01N 33/92	9	29	69,0%

$\Delta\%$ = Variação percentual do número de patentes obtidos na Espacenet em relação ao INPI

Percebe-se, portanto, que a base de dados Espacenet retornou um número significativamente maior de resultados (em média **65,5%** a mais do que a base do INPI). Para compreender tal divergência foram analisadas amostras de depósitos identificados pela Espacenet, mas não identificados pelo sistema do INPI.

Com esta estratégia observou-se que vários depósitos foram incorporados à base online do INPI sem discriminar o código INID²⁶ (51), referente à Classificação Internacional de Patentes, o que justifica o fato do sistema não identificá-los. Foi possível encontrar tais documentos através do número do depósito, demonstrando que estas patentes estão disponíveis na base online do INPI, só não conseguem ser identificadas através do código CIP. Segue exemplo prático de um depósito regular, com o código (51), e outra que não pôde ser identificada pela ausência do mesmo:

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) Nº do Pedido:	PI0317910-9A2		
(22) Data do Depósito:	31/12/2003		
(30) Prioridade Unionista:	(31) País:	(32) Número:	(33) Data:
ESTADOS UNIDOS	ESTADOS UNIDOS	10/659,295	11/09/2003
	ESTADOS UNIDOS	10/331,755	31/12/2002
(51) Classificação:	A61K 38/19 ; G01N 33/50 ; C12N 5/06 ; A61P 25/28		
(54) Título:	USO DE UM FATOR HEMATOPOIÉTICO; DE UM POLINUCLEOTÍDEO QUE CODIFICA O DITO FATO; DE UMA CÉLULA TRONCO NEURONAL; E DE GCSF E/OU DE DERIVADOS DE GCSF IDENTIFICAR UM COMPOSTO; COMPOSTO ASSIM IDENTIFICADO, BEM COMO MÉTODOS PARA INTENSIFICAR A VIABILIDADE DE UMA CULTURA DE CÉLULA NEURAL		
(57) Resumo:	"USO DE UM FATOR HEMATOPOIÉTICO; DE UM POLINUCLEOTÍDEO QUE CODIFICA O DITO FATO; DE UMA CÉLULA TRONCO NEURONAL; E DE GCSF E/OU DE DERIVADOS DE GCS IDENTIFICAR UM COMPOSTO; COMPOSTO ASSIM IDENTIFICADO, BEM COMO MÉTODOS PARA INTENSIFICAR A VIABILIDADE DE UMA CULTURA DE CÉLULA NEURAL". A presente método de tratamento de condições neurológicas em um mamífero mediante a administração de um fator de crescimento hematopoiético tal como o fator de estimulação da colônia (fator de estimulação da colônia granulócita macrófaga (GMCSF). A invenção também fornece métodos de triagem para os compostos que se ligam a um receptor do GCSF ou GMCSF de uma célula neuronal; e que fornecem uma atividade neuroprotetiva, neuroproliferativa e/ou de ativação do gene STAT.		
(71) Nome do Depositante:	Axaron Bioscience AG (DE)		
(72) Nome do Inventor:	Wolf-Ruediger Schaebitz / Armin Schneider / Carola Krueger / Clemens Sommer / Stefan Schwab / Rainer Kollmar / Martin Maurer / Daniela Weber / Nikolaus Gassler		
(74) Nome do Procurador:	DANNEMANN, SIEMSEN, BIGLER & IPANEMA MOREIRA		
(85) Início da Fase Nacional:	30/06/2005		
(86) PCT Número:	IB2003006446	Data:	31/12/2003
(87) W.O. Data:	15/07/2004		

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) Nº do Pedido:	PI0318026-3A2		
(22) Data do Depósito:	19/12/2003		
(30) Prioridade Unionista:	(31) País:	(32) Número:	(33) Data:
CUBA	CUBA	2003-0031	31/01/2003
(54) Título:	ANTÍGENOS RECOMBINANTES DO VÍRUS DA HEPATITE A, E, USO DOS ANTÍGENOS		
(57) Resumo:	"ANTÍGENOS RECOMBINANTES DO VÍRUS DA HEPATITE A, E, USO DOS ANTÍGENOS". A invenção diz respeito a antígenos recombinantes do vírus da hepatite A obtidos em células de pl especificamente, a invenção diz respeito à geração de construções genéticas baseadas em fragmentos modificados do genoma do vírus da hepatite A (HAV), com o uso da cepa M2, isol seqüências de nucleotídeos dos referidos fragmentos fundidos a sinais de localização e de regularização apropriadas são expressos em plantas transgênicas, dando origem a antígenos i compreendendo pentâmeros e/ou invólucros vazios, capazes de gerar uma resposta imune.		
(71) Nome do Depositante:	Centro de Ingeniería Genética Y Biotecnología (CU)		
(72) Nome do Inventor:	Alina López Quesada / Beatriz González Badillo / Guillermo Selman-Housein Sosa / Abel Hernández Velásquez / Javier Ríos Bacallao / Yamilka Rosabal Ayon / Marlen Pérez Martínez / Licel Rodríguez Lay / Rolando García González		
(74) Nome do Procurador:	Momsen, Leonardos & Cia.		
(85) Início da Fase Nacional:	21/07/2005		
(86) PCT Número:	CU2003000017	Data:	19/12/2003
(87) W.O. Data:	12/08/2004		
PUBLICAÇÕES			
Nº RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
1927	11/12/2007	11.1.1	
1913	04/09/2007	11.1	

²⁶ Cada campo de informação do documento de patente é associado a um código de dois algarismos conhecido como código INID (Internationally agreed Numbers for the Identification of bibliographic Data).

Dessa forma, os dados obtidos através da Espacenet foram considerados mais acurados e completos (levando em consideração a estratégia de busca utilizada) e, portanto, todas as análises a seguir baseiam-se nestes.

Tabela 4. Depósitos de patentes de biotecnologia no INPI por categoria CIP (1996-2007)

Categorias CIP	Número de depósitos
A01H 1/	242
A01H 4/	96
A61K 38/	4073
A61K 39/	2505
A61K 48/	952
C02F 3/34	67
C07G 11/	0
C07G 13/	0
C07G 15/	0
C07K 4/	26
C07K 14/	3209
C07K 16/	1534
C07K 17/	112
C07K 19/	410
C12M	347
C12N	6065
C12P	2494
C12Q	1950
C12S	101
G01N 27/327	34
G01N 33/53	857
G01N 33/54	256
G01N 33/55	94
G01N 33/57	399
G01N 33/68	464
G01N 33/74	61
G01N 33/76	7
G01N 33/78	2
G01N 33/88	3
G01N 33/92	29

A avaliação das repetições provenientes de documentos associados a múltiplas categorias permitiu estimar um total de **20.520 depósitos** de patentes biotecnológicas no INPI entre 1996 e 2007. As subclasses que enquadraram maior número de patentes foram:

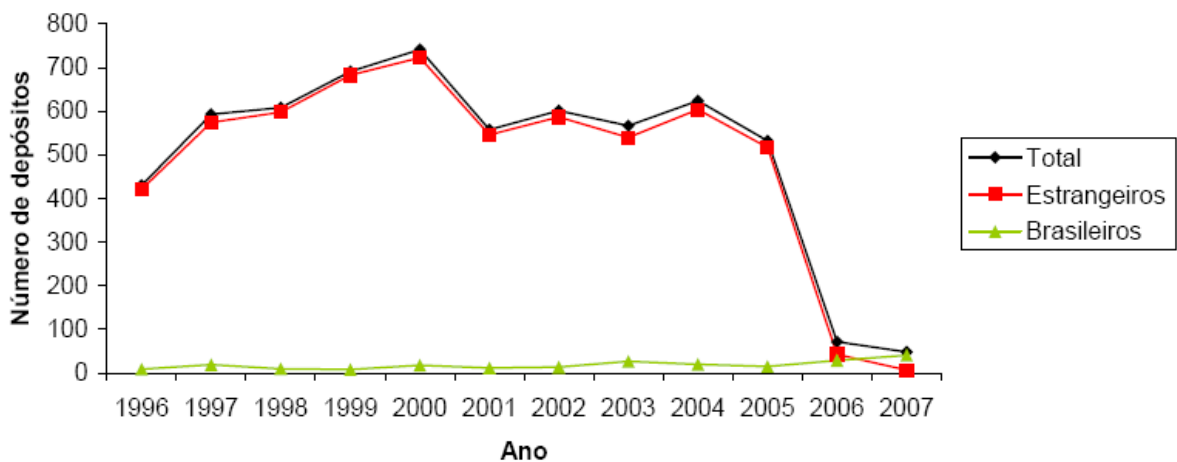
C12N: Microorganismos ou enzimas; suas composições; propagação, preservação, ou manutenção de microorganismos ou tecido; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura (6.065 patentes).

A61K 38/00: Preparações medicinais contendo peptídeos (4.073 patentes)

C07K 14/00: Peptídeos tendo mais de 20 aminoácidos; gastrinas; somatoestatinas; melanotropinas; derivados dos mesmos. (3.209 patentes)

Conforme explicado na metodologia, todas as análises que se seguem focam na subclasse C12N, correspondente às patentes genéticas. O gráfico abaixo apresenta a evolução da atividade de patenteamento nesta categoria.

Gráfico 1. Atividade de patenteamento no INPI na subclasse C12N (1996-2007)

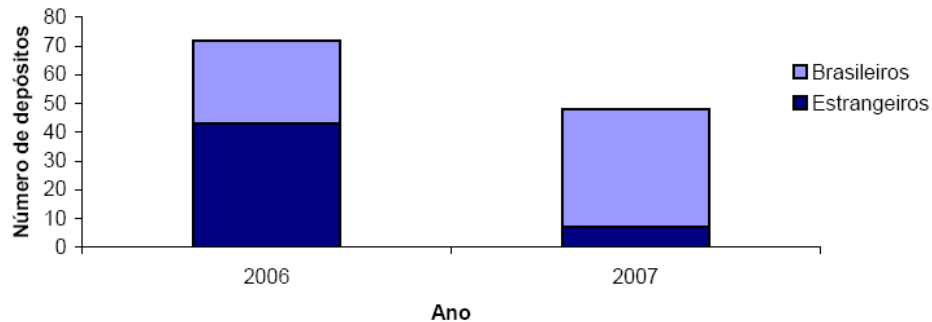


Foram depositadas **6.065 patentes** no período analisado, uma média de cerca de **600** depósitos por ano, com exceção dos dois últimos anos, os quais demandam uma análise pormenorizada antes de extrair-se qualquer conclusão.

Observa-se que, a despeito da hegemonia do depósito por estrangeiros nos anos anteriores, estes apresentaram acentuada redução em 2006 e 2007, enquanto os depósitos por Brasileiros apresentaram maior representatividade que nos anos precedentes, sendo responsáveis pela maior parte da atividade de patenteamento em 2007²⁷, conforme demonstra o gráfico a seguir:

²⁷ É interessante notar que todos os depósitos por estrangeiros identificados no ano de 2007 foram realizados diretamente via INPI e não via PCT.

Gráfico 2. Depósitos por Brasileiros e estrangeiros em biotecnologia no Brasil nos anos 2006 e 2007



Tendo em vista que a maioria dos pedidos de estrangeiros é depositada via PCT, buscou-se compreender se este poderia ser o motivo para tal discrepância. Como apresentado na introdução (Fig. 2), o sistema PCT confere ao depositante um prazo de 30 meses a partir da data de depósito nacional (data de prioridade) para solicitar ou não entrada em fase nacional.

Assim, o resultado obtido para o ano de 2007 poderia estar relacionado a este fato (os pedidos PCT não teriam ainda entrado em fase nacional no Brasil). No entanto, isso não explicaria o número reduzido obtido para 2006 (prazo limite para entrada em fase nacional compreendeu o período de junho de 2008 a junho de 2009). Para entender melhor este fenômeno, foi selecionada uma amostra de patentes dos anos 2005, 2006 e 2007, apresentadas em seguida.

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) N° do Pedido:	PI0520822-0A2		
(22) Data do Depósito:	29/12/2005		
(51) Classificação:	C12N 13/02 ; A01H 5/00 ; C12N 15/79 ; C12N 5/14		
(54) Título:	SEQÜÊNCIA DE NUCLEOTÍDEOS E POLIPEPTÍDEOS CORRESPONDENTES QUE CONFEREM TAXA DE CRESCIMENTO VEGETAL MODULADA E BIOMASSA EM PLANTAS		
(57) Resumo:	SEQÜÊNCIAS DE NUCLEOTÍDEOS E POLIPEPTÍDEOS CORRESPONDENTES QUE CONFEREM TAXA DE CRESCIMENTO VEGETAL MODULADA E BIOMASSA EM PLANTAS. A presente invenção refere-se a moléculas de ácidos nucleicos isoladas e seus polipeptídeos codificados correspondentes capazes de conferir a característica de tamanho da planta, crescimento vegetativo, número de plantas, taxa de crescimento, vigor de plantas jovens, taxa de crescimento, rendimento de frutos e sementes, brotamento e/ou biomassa modulada em plantas. A presente invenção refere-se a moléculas de ácidos nucleicos e de polipeptídeos na produção de plantas transgênicas, células vegetais, materiais vegetais ou sementes de uma planta que possui tamanho vegetativo, número de órgãos, arquitetura da planta, taxa de crescimento, vigor de plantas jovens e/ou biomassa que são alterados em relação às plantas do tipo selvagem cultivadas similares.		
(71) Nome do Depositante:			
(85) Início da Fase Nacional:	30/06/2008		
(86) PCT Número:	US2005047423 Data:29/12/2005		
(87) W.O. Data:	12/07/2007		
PUBLICAÇÕES			
N° RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
2007	23/06/2009	1.3	

Verifica-se que a patente acima foi depositada no dia 29/12/2005 via PCT nos Estados Unidos e entrou em fase nacional no dia 30/06/2008 (exatos 30 meses após o depósito). No entanto, a notificação oficial de entrada em fase nacional²⁸ foi publicada pelo INPI somente em 23/06/2009, cerca de um ano após. Seguem outros exemplos referentes ao ano de 2005:

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) Nº do Pedido: PI0520677-4A2			
(22) Data do Depósito: 09/11/2005			
(54) Título: IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTICORPOS DE FUNÇÃO DE BLOQUEIO ANTI-ED-B-FIBRONECTINA			
(57) Resumo: IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTI-CORPOS DE FUNÇÃO DE BLOQUEIO ANTI-ED-B-FIBRONECTINA. A presente invenção refere-se aos polipeptídeos r anticorpos ou fragmentos de anticorpos, que ligam a isoforma ED-B da fibronectina e podem bloquear sua função. Além disso, é publicada a aplicação diagnóstica e com a invenção.			
(71) Nome do Depositante: Bayer Schering Pharma AG (DE) / Morphosys AG			
PUBLICAÇÕES			
Nº RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
2002	19/05/2009	1.3	

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) Nº do Pedido: PI0520525-5A2			
(22) Data do Depósito: 06/09/2005			
(54) Título: PLANTA TRANSGÊNICA TENDO TOLERÂNCIA À SECA INTENSIFICADA			
(57) Resumo: PLANTA TRANSGÊNICA TENDO TOLERÂNCIA À SECA INTENSIFICADA. A presente invenção refere-se ao campo de plantas transgênicas com fenótipos novos, especialmente plan intensificada à seca e a patógenos. Fornecido são plantas de plantações transgênicas compreendendo integrado em seu genoma um gene quimérico, caracterizada pelo dito gene pelo menos 70 % idêntica à SEQ ID NO: 3, ou uma proteína ortóloga ou um fragmento funcional desta. Além de tolerância à seca intensificada, as plantas transgênicas podem apr doença intensificada e estrutura de raiz intensificada.			
(71) Nome do Depositante: Plant Research International B.V. (NL)			
PUBLICAÇÕES			
Nº RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
2001	12/05/2009	1.3	

As notificações oficiais de maio/junho de 2009 ainda contemplam os depósitos realizados no final de 2005 (e alguns do ano de 2006). Sugere-se, portanto, que a maioria dos depósitos datados de 2006 ainda não foram publicados pelo INPI, atribuindo-se a queda brusca no Gráfico 1 aos prazos de entrada em fase nacional e posterior publicação oficial pelo escritório nacional (e não à efetiva redução da atividade de patenteamento). Seguem exemplos do ano de 2006 que corroboram tais conclusões:

²⁸ O código de despacho 1.3 consiste na notificação de entrada em fase nacional de pedido depositado através do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes - PCT.

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) Nº do Pedido: PI0606803-0A2			
(22) Data do Depósito: 31/01/2006			
(54) Título: AXMI-018, AXMI-020 E AXMI-021, UMA FAMÍLIA DE GENES DE DELTA-ENDOTOXINA E MÉTODOS PARA SEU USO			
(57) Resumo: AXMI-018, AXMI-020 E AXMI-021, UMA FAMÍLIA DE GENES DE DELTA-ENDOTOXINA E MÉTODOS PARA SEU USO. Composições e métodos para conferir atividade pesticida à bactérias e sementes de planta são proporcionados. Composições compreendendo uma seqüência de codificação para um polipeptídeo de delta-endotoxina são proporcionadas. Podem ser usadas em estruturas de DNA ou cassetes de expressão para transformação e expressão em plantas e bactérias. Composições também compreendem bactérias, plantas e sementes de planta transformadas. Em particular, moléculas de ácido nucleico de delta-endotoxina isoladas são proporcionadas. Adicionalmente, seqüências de aminoácido de polinucleotídeos são abrangidas. Em particular, a presente invenção proporciona moléculas de ácido nucleico isoladas compreendendo seqüências de nucleotídeo que codificam mostrada em SEQ ID NO: 2, 4 ou 6 ou a seqüência de nucleotídeo apresentada em SEQ ID NO: 1, 3 ou 5, bem como variantes e fragmentos das mesmas.			
(71) Nome do Depositante:			
PUBLICAÇÕES			
Nº RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
2010	14/07/2009	1.3	

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) Nº do Pedido: PI0615347-0A2			
(22) Data do Depósito: 31/08/2006			
(54) Título: TOLERÂNCIA AO ESTRESSE EM PLANTAS			
(57) Resumo: TOLERÂNCIA AO ESTRESSE EM PLANTAS. Polinucleotídeos de fator de transcrição e polipeptídeos incorporados em vetores de expressão foram introduzidos em plantas e foram mostrados que plantas transgênicas transformadas com muitos desses vetores de expressão são mais resistentes à doenças (em alguns casos, mais de um patógeno) ou mais resistentes a estresse abiótico (em alguns casos, mais de um estresse abiótico). O estresse abiótico pode incluir sal, estresse hiperosmótico, calor, frio, estigação ou baixas condições de nitrogênio.			
(71) Nome do Depositante:			
PUBLICAÇÕES			
Nº RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
2010	14/07/2009	1.3	

Assim, os depósitos referentes ao ano de 2006 começaram a ser publicados recentemente (RPI nº 2010 de 14/07/2009). Publicações anteriores à RPI nº 2010 apresentavam alguns poucos depósitos de 2006 que entraram em fase nacional antes do prazo de 30 meses, como a patente a seguir:

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) Nº do Pedido: PI0612288-4A2			
(22) Data do Depósito: 07/07/2006			
(30) Prioridade Unionista:	(31) País: ESTADOS UNIDOS	(32) Número: 60/697,302	(33) Data: 07/07/2005
(54) Título: AMILASE MODIFICADA DE PSEUDOMONAS SACCHAROPHILIA			
(57) Resumo: AMILASE MODIFICADA DE PSEUDOMONAS SACCHAROPHILIA A presente invenção descreve um polipeptídeo variante PS4 derivável de um polipeptídeo de origem com atividade amilolítica consistindo de: (a) um polipeptídeo compreendendo uma mutação de aminoácido em cada uma das posições 33, 34, 121, 134, 141, 146, 157, 161, 178, 179, 223, 229, 272, 303, 307 e 334; (b) um polipeptídeo compreendendo uma mutação de aminoácido em cada uma das posições 33, 34, 121, 134, 141, 146, 157, 178, 179, 223, 229, 272, 303, 307, 309 e 334; e (c) um polipeptídeo compreendendo uma mutação de aminoácido em cada uma das posições 3, 33, 34, 70, 121, 134, 141, 146, 157, 178, 179, 223, 229, 272, 303, 307, 309 e 334; com referência à numeração de posição de uma seqüência exoamilo de saccharophila mostrada como SEQ ID NO: 1, usos de tal polipeptídeo como um aditivo de ração ou alimentício e ácidos nucleicos que o codificam.			
(71) Nome do Depositante: Danisco A/S (DK) / Genencor International, Inc.			
(72) Nome do Inventor: Bo Spange Sorensen / Casper Tune Berg / Gijbert Gerritse / Wei Liu / Andrew Shaw / Charlotte Refsdahl Thoudahl / PATRICK MARIA FRANCISCUS DERKX / CAROL FIORESI / ANJA HEMMINGEN KELLET-SMITH / KARSTEN KRAGH			
(74) Nome do Procurador: SOERENSEN GARCIA ADVOGADOS ASSOCIADOS			
(85) Início da Fase Nacional: 19/12/2007			
(86) PCT Número: SE200602513	Data: 07/07/2006		
(87) W.O. Data: 18/01/2007			
PUBLICAÇÕES			
Nº RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
2004	02/06/2009	1.3.1	Referente à RPI 1986 de 27/01/2009, quanto aos itens (72) e resumo.
1986	27/01/2009	1.3	

Por fim, seguem exemplos de depósitos de 2006 e 2007 realizados diretamente no INPI²⁹ por Brasileiros e estrangeiros, ilustrando a maioria dos dados obtidos para este período:

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) N° do Pedido:	PI0603072-6A2		
(22) Data do Depósito:	09/08/2006		
(54) Título:	MATERIAIS E MÉTODOS PARA PRODUÇÃO EFICIENTE DE ÁCIDO LÁCTICO		
(57) Resumo:	"MATERIAIS E MÉTODOS PARA PRODUÇÃO EFICIENTE DE ÁCIDO LÁCTICO". A presente invenção refere-se a derivados de Escherichia coli K011 etanolgênica construídos para a produção de ácido láctico. E. coli transformadas da invenção são preparadas por deleção dos genes que codificam vias competitivas, seguido por uma seleção à base de crescimento de mutantes com melhor desempenho. As células transformadas são úteis para fornecer um suprimento aumentado de ácido láctico para uso em aplicações alimentares e industriais.		
(71) Nome do Depositante:	University Of Florida Research Foundation, Inc. (US)		
(72) Nome do Inventor:	Shengde Zhou / Lonnie O Neal Ingram / Keelnatham T. Shanmugam / Lorraine P. Yomano / Tammy B. Grabar / Jonathan C. Moore		
(74) Nome do Procurador:	Danemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira		
PUBLICAÇÕES			
N° RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
1890	27/03/2007	3.1	
1861	05/09/2006	2.1	

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) N° do Pedido:	PI0605212-6A2		
(22) Data do Depósito:	12/12/2006		
(54) Título:	PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ENDOSTATINA DIMERIZADA OU OLIGOMERIZADA, ENDOSTATINA DIMERIZADA OU OLIGOMERIZADA E COMPOSIÇÃO FARMACÉUTICA		
(57) Resumo:	"PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ENDOSTATINA DIMERIZADA OU OLIGOMERIZADA, ENDOSTATINA DIMERIZADA OU OLIGOMERIZADA E COMPOSIÇÃO FARMACÉUTICA". Apre relacionada à preparação de endostatina para o tratamento de cânceres pela sua capacidade de regredir formação de vasos sanguíneos de um tumor pré-estabelecido. Mais especificamente, a invenção está relacionada à preparação de endostatina naturalmente dimerizada ou oligomérica, formada pela associação não covalente entre subunidades da proteína, após sendo de fácil aplicação clínica.		
(71) Nome do Depositante:	Universidade Federal do Rio de Janeiro (BR/RJ)		
(72) Nome do Inventor:	Tatiana Lobo Coelho de Sampaio / Gabriel Limaverde Soares Costa Sousa / Pedro Geraldo Pascutti		
PUBLICAÇÕES			
N° RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
1961	05/08/2008	3.1	
1879	09/01/2007	2.1	

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) N° do Pedido:	PI0706004-1A2		
(22) Data do Depósito:	26/10/2007		
(51) Classificação:	C12N 15/30 ; C07K 14/445 ; C12R 1/90 ; A61K 39/002		
(54) Título:	SEQÜÊNCIA GENETICAMENTE MODIFICADA DO ANTÍGENO DBP (MT) DE PLASMODIUM VIVAX, PROTEÍNA RECOMBINANTE DBP E ADENOVÍRUS GENETICAMENTE MODIFICADO DBP RECOMBINANTE		
(57) Resumo:	SEQÜÊNCIA GENETICAMENTE MODIFICADA DO ANTÍGENO DBP (MT) DE PLASMODIUM VIVAX, PROTEÍNA RECOMBINANTE DBP E ADENOVÍRUS GENETICAMENTE MODIFICADO DBP RECOMBINANTE. A presente invenção diz respeito à construção de uma seqüência genética modificada do antígeno DBP (Duffy-Binding Protein) de Plasmodium vivax obtida por engenharia genética. A invenção também compreende uma proteína recombinante codificada pela referida seqüência e um adenovírus geneticamente modificado que expressa o antígeno DBP recombinante. A invenção é útil para a imunização contra a malária.		
(71) Nome do Depositante:	Universidade Federal de Minas Gerais (BR/MG)		
PUBLICAÇÕES			
N° RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
2007	23/06/2009	3.1	
1947	29/04/2008	2.1	

²⁹ O código de despacho 2.1 consiste na notificação de depósito de pedido de patente ou de certificado de adição de invenção, enquanto o código 3.1 refere-se à publicação do Pedido de Patente ou de Certificado de Adição de Invenção (a publicação ocorre 18 meses após o depósito, podendo ser antecipada a pedido do depositante).

Depósito de pedido nacional de Patente

(21) Nº do Pedido:	PI0704423-2A2
(22) Data do Depósito:	31/10/2007
(51) Classificação:	C12Q 1/68 ; C12N 15/11 ; A61B 5/00
(54) Título:	CARACTERIZAÇÃO DE CÂNCER DE PRÓSTATA
(57) Resumo:	CARACTERIZAÇÃO DE CÂNCER DE PRÓSTATA. A presente invenção refere-se a métodos e kits para previsão do curso ou da agressividade de câncer de próstata que incluem de metilação de vários genes.
(71) Nome do Depositante:	JOHNSON & JOHNSON
(72) Nome do Inventor:	Jyoti Mehrotra / Shobha Varde / Abhijit Mazumder / DONDAPATI CHOWDARY / HAIYING WANG / TATIANA VENER
(74) Nome do Procurador:	Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

PUBLICAÇÕES

Nº RPI	Data RPI	Despacho	Complemento do Despacho
2007	23/06/2009	3.1	
1933	22/01/2008	2.1	

4.2 Caracterização dos depositantes estrangeiros no INPI

A caracterização dos titulares por país de origem e a identificação dos principais depositantes estrangeiros não considerou os dados dos anos 2006 e 2007 pelos motivos expostos na seção 4.1. Os dados a seguir baseiam-se na análise de 4.930 patentes (representando 82,9% do total de depósitos no período).

Tabela 5. Depósitos no INPI na subclasse C12N por país de origem (1996-2005)

País do depositante	Patentes	% do total
Estados Unidos	2136	43,3%
Alemanha	491	10,0%
Japão	274	5,6%
França	253	5,1%
Suíça	251	5,1%
Reino Unido	229	4,6%
Holanda	213	4,3%
Dinamarca	171	3,5%
Canadá	157	3,2%
Brasil	155	3,1%
Austrália	106	2,2%
Bélgica	99	2,0%
Outros	395	8,0%
Total	4930	100,0%

Os Estados Unidos despontam como principal país de origem dos depositantes, responsável por 43,3% das patentes, seguido pela Alemanha (10%), Japão (5,6%), França (5,1%), e Suíça (5,1%). O Brasil foi responsável por somente 3,1% dos depósitos (155 patentes). Segue a lista dos dez principais titulares estrangeiros de patentes genéticas:

Tabela 6. Principais depositantes estrangeiros na subclasse C12N no INPI (1996-2005)

Titular	Número de depósitos
BASF (DE)	130
AJINOMOTO (JP)	118
HOFFMANN-LA ROCHE (CH)	91
DU PONT (US)	87
MONSANTO (US)	83
WYETH (US)	81
PFIZER (US)	67
NOVO NORDISK (DK)	57
SYNGENTA (GB)	50
NOVARTIS (CH)	49

Os dez maiores depositantes constituem transnacionais dos setores químico, agroquímico, farmacêutico e de biotecnologia agrícola, ilustrando as diferentes indústrias que usufruem das tecnologias modernas de manipulação genética e que têm investido na inovação biotecnológica.

A aplicação de enzimas bioengenheiradas aumenta a produtividade dos processos industriais e têm sido extensamente pesquisadas pelo setor químico, a exemplo da BASF³⁰ e Du Pont³¹. Segundo afirmado por Luís Louzano, Gerente de Biotecnologia da BASF, a empresa investiu cerca de R\$ 1 bilhão em pesquisas voltadas para biotecnologia entre 1998 e 2008 e deverá fazer aportes parecidos para os próximos dez anos³².

A Ajinomoto³³, por sua vez, assume atualmente a posição de líder mundial na produção de aminoácidos utilizados como matéria-prima para indústrias alimentícias, farmacêuticas, cosméticas e de nutrição animal. A produção de tais aminoácidos é realizada através de

³⁰ <http://www.basf.com.br/>

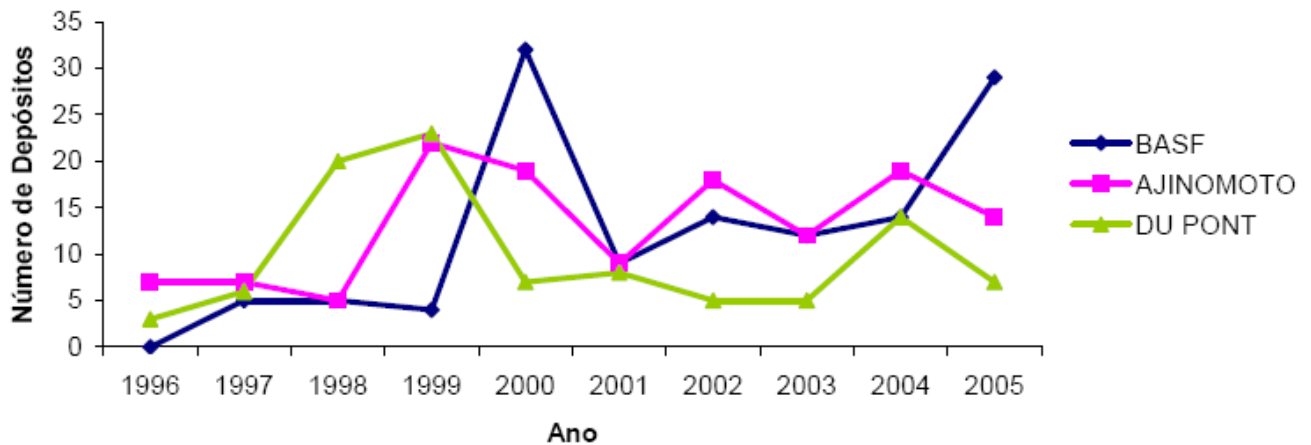
³¹ <http://www.dupont.com>

³² Jornal Valor Econômico, 05 de agosto de 2009.

³³ <http://www.ajinomoto.com.br>

processos de fermentação e envolvem a seleção e melhoramento de linhagens de microorganismos e a execução de reações consecutivas envolvendo 10 a 30 tipos de enzimas, justificando a elevada atividade inovadora da empresa na subclasse C12N.

Gráfico 3. Evolução do patenteamento no INPI pelos principais depositantes estrangeiros - Setor Químico e Biotecnologia Industrial (1996-2007)



Da mesma forma, os últimos anos têm presenciado crescentes investimentos na identificação de genes que possam conferir maior produtividade a diversas culturas agrícolas, com especial atenção aos biocombustíveis, o que é refletido no crescente depósito de patentes pela Monsanto e Syngenta no Brasil.

Gráfico 4. Evolução do patenteamento no INPI pelos principais depositantes estrangeiros - Biotecnologia Agrícola (1996-2007)

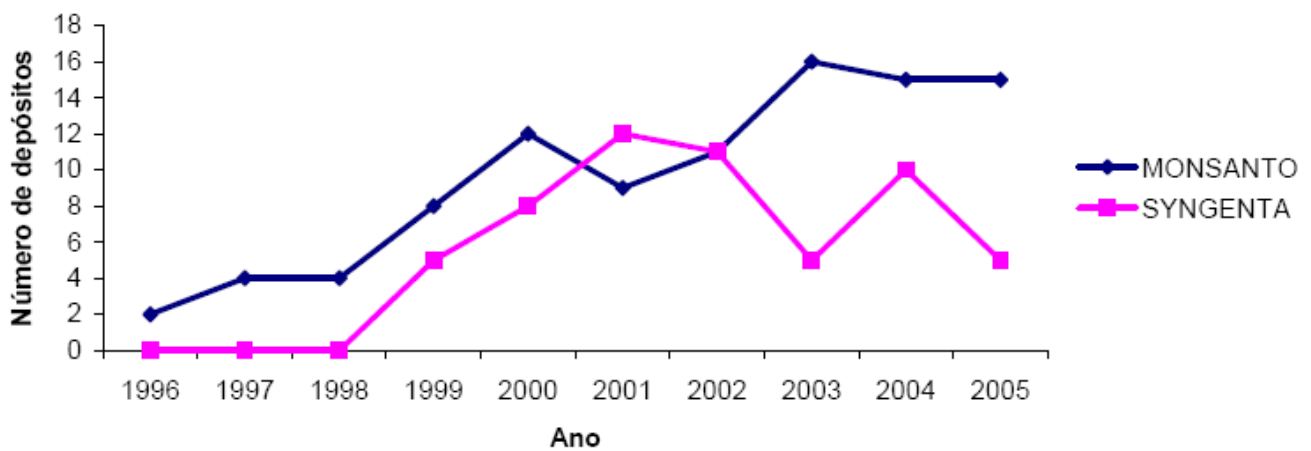
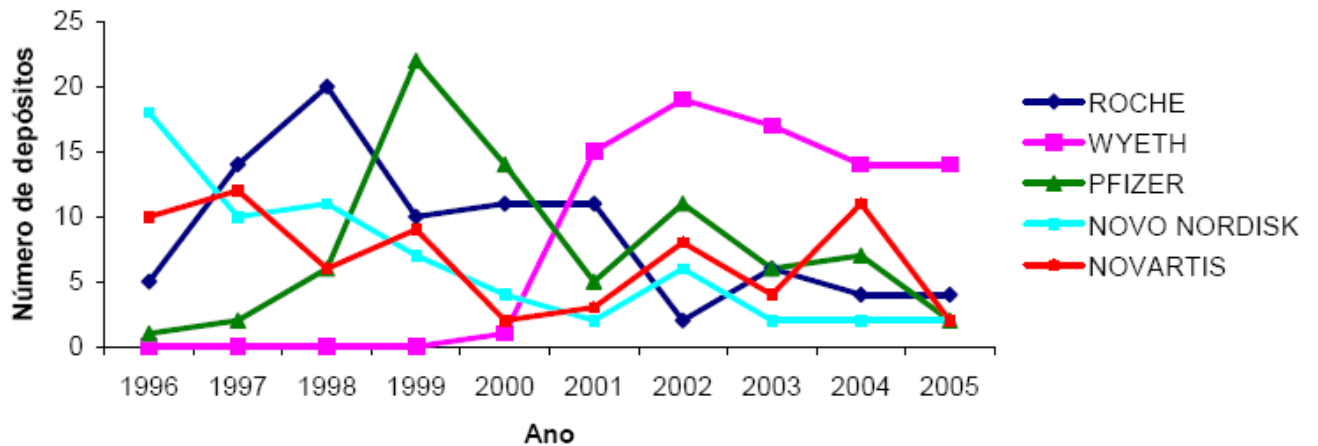
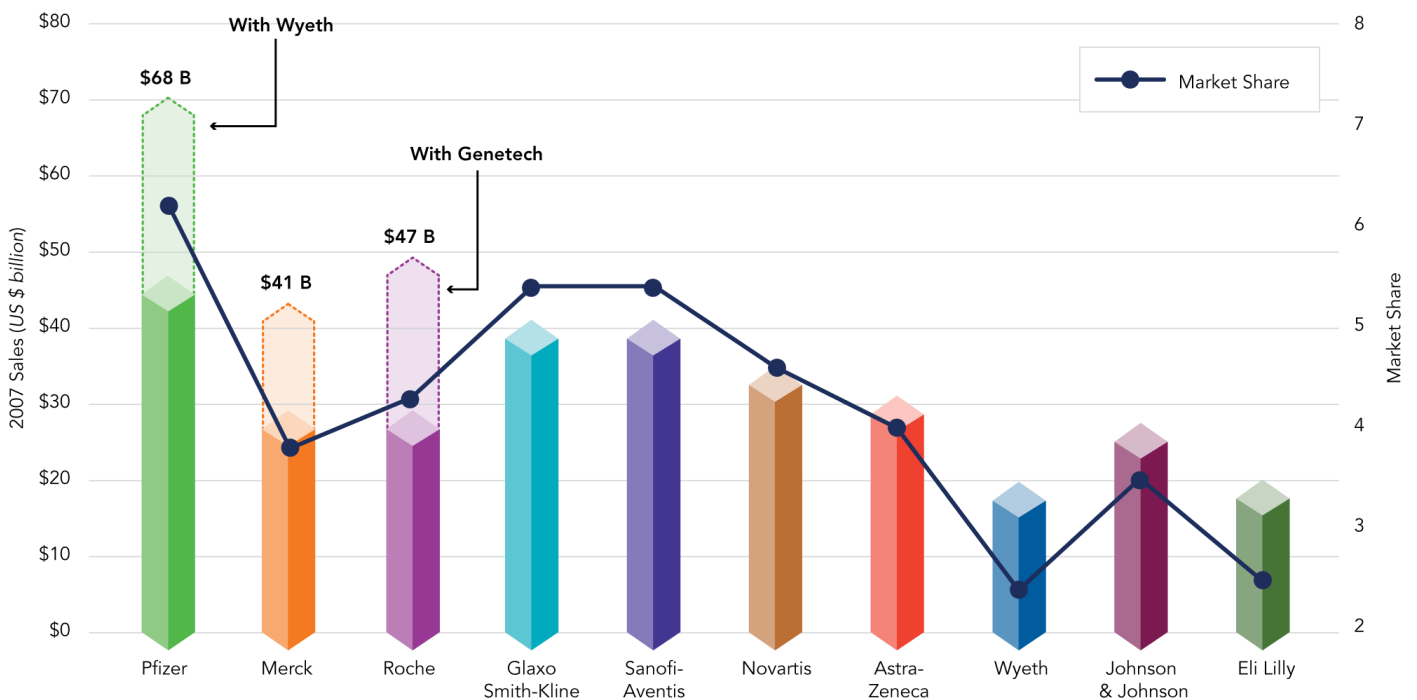


Gráfico 5. Evolução do patenteamento no INPI pelos principais depositantes estrangeiros - Setor Farmacêutico (1996-2007)



Por fim, a evolução do patenteamento no INPI pelos principais depositantes da indústria farmacêutica sugere a importância dos desenvolvimentos biotecnológicos para este setor, corroborando ainda o movimento recente de fusões e aquisições, ilustrado na figura abaixo.



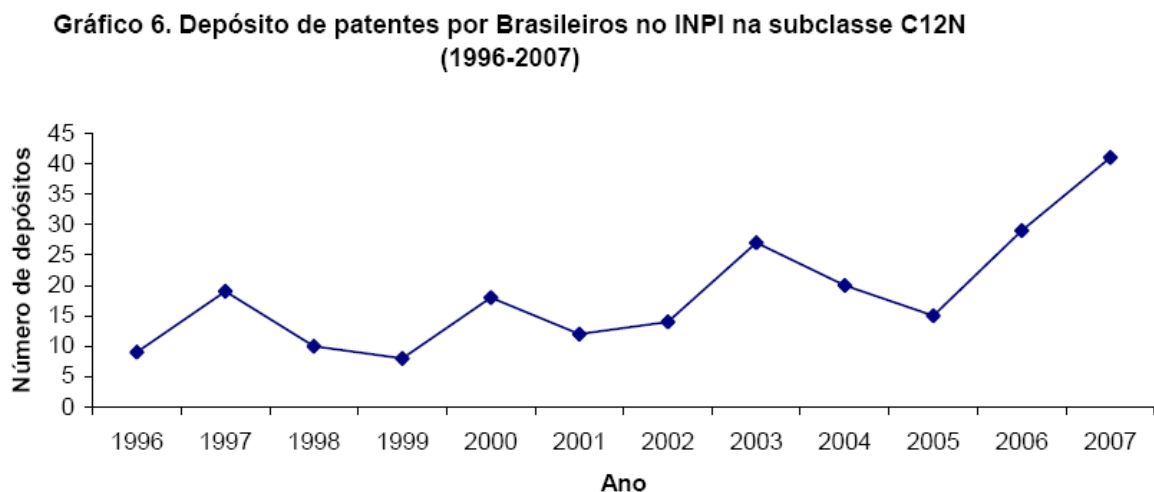
Fonte: Burril & Company, Annual Biotechnology Industry Report, 2008

Fig. 6 – Faturamento e *market share* das principais indústrias farmacêuticas mundiais em 2007.

Avaliando-se a atividade de patenteamento da Wyeth e da Pfizer, observa-se a tendência de crescimento da primeira e de decréscimo da segunda nos últimos anos, culminando na aquisição da Wyeth pela Pfizer em Janeiro de 2009 por U\$ 68 bilhões³⁴. Similarmente, a Roche apresentou movimento similar de patenteamento crescente no final da década de 90, decréscimo na década seguinte, e fusão com a Genentech, maior empresa de biotecnologia do mundo, em março de 2009 por U\$ 46.8 bilhões³⁵, indicando a tendência das grandes farmacêuticas de incorporar o desenvolvimento biotecnológico no seu *pipeline* através de fusões e aquisições.

4.3 Caracterização dos depositantes nacionais no INPI

A análise da atividade de patenteamento por Brasileiros e a caracterização destes levou em consideração todo o período de 1996 a 2007. Foram depositadas 222 patentes no total distribuídas da seguinte forma:



O Gráfico 6 revela forte crescimento da atividade de patenteamento nacional nos últimos anos (expansão de 173% de 2005 a 2007), a ser discutido na próxima seção.

Em seguida, tendo como base seus estatutos e personalidades jurídicas, os depositantes nacionais foram classificados dentro das seguintes categorias: Universidades e Institutos de Pesquisa³⁶; Pessoas Físicas; Empresas Privadas; Agências de Fomento; Empresas Estatais

³⁴ "Pfizer swallows Wyeth, validates niche buster", Nature Biotechnology, Vol 27 (3), 218-219.

³⁵ <http://www.gene.com/gene/news/press-releases/display.do?method=detail&id=11967>

³⁶ As fundações ligadas às universidades e institutos (ex. Fundação Butantan) foram contabilizadas nesta categoria mesmo apresentando personalidade jurídica privada,

e Órgãos Governamentais. A título de ilustração, seguem exemplos de instituições que foram enquadradas em cada categoria:

Universidades e Institutos de Pesquisa: UFMG, USP, UNICAMP, FIOCRUZ, INSTITUTO BUTANTAN.

Empresas Privadas: ALLELYX S.A., GENOA BIOTECNOLOGIA S.A. FARMACORE BIOTECNOLOGIA LTDA.

Agências de Fomento: FAPESP, FAPEMIG, CNPq.

Empresas Estatais: EMBRAPA, PETROBRAS.

Órgãos Governamentais: CNEN, Secretarias Estaduais.

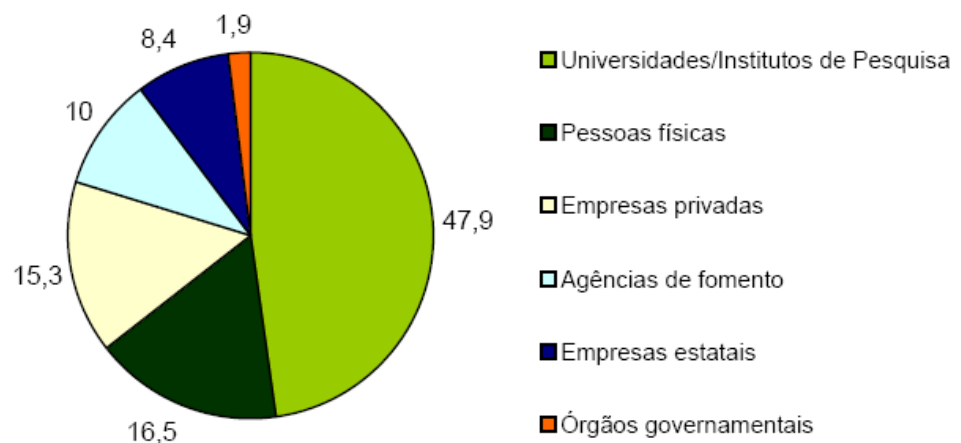
Tabela 7. Depósitos nacionais no INPI na subclasse C12N por categoria do depositante (1996-2007)

Categoria	Patentes	% do total
Universidades e Institutos de Pesquisa	125	47,9%
Pessoas Físicas	43	16,5%
Empresas Privadas	40	15,3%
Agências de fomento	26	10,0%
Empresas Estatais	22	8,4%
Órgãos governamentais	5	1,9%
Total	261	100,0%

Obs: Em casos de co-titularidade entre diferentes categorias, foi atribuída uma patente para cada.

Conforme demonstrado na Tabela 7, as universidades e institutos de pesquisa destacam-se como principais depositantes de patentes genéticas (47,9%), seguidas de pessoas físicas (16,5%), empresas privadas (15,3%) e agências de fomento (10,0%). As empresas estatais (8,4%) e órgãos governamentais (1,9%) aparecem nas últimas posições. O gráfico abaixo ilustra bem essa distribuição:

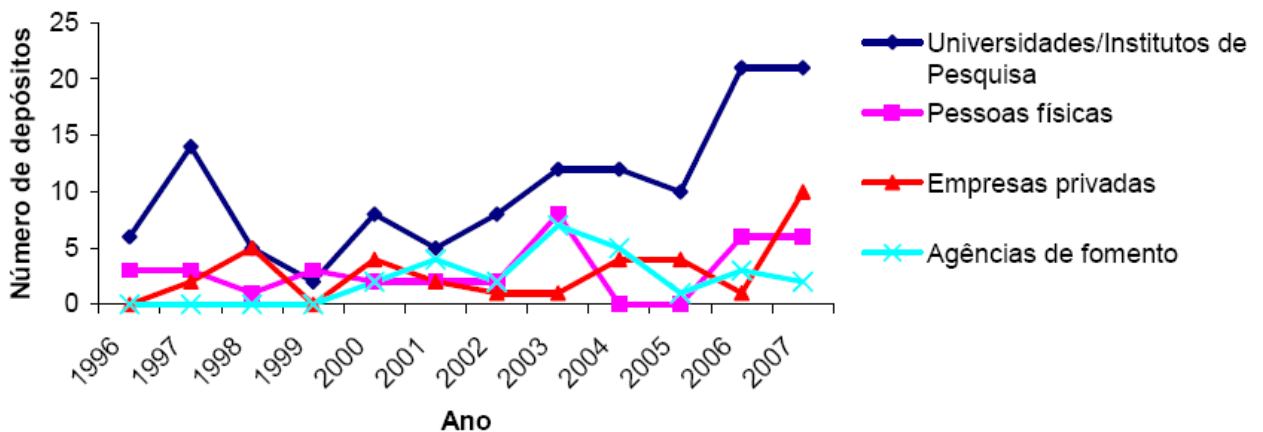
Gráfico 7. Distribuição das categorias de depositantes nacionais no INPI na subclasse C12N (%)



Em termos de co-titularidade de patentes entre diferentes categorias, as formas de interação mais comuns identificadas foram: Universidades/Institutos de Pesquisa + Empresas Privadas (33%), Universidades/Institutos de Pesquisa + Agências de Fomento (33%) e Universidades/Institutos de Pesquisa + Empresas Estatais (15%).

Já no Gráfico 8, a seguir, observa-se a evolução temporal do patenteamento pelas principais categorias de depositantes, evidenciando a expansão recente do depósito por universidades/institutos de pesquisa e empresas privadas. As patentes com titularidade por pessoas físicas mantêm-se em um patamar relativamente alto, especialmente para uma área de alta tecnologia, que demanda elevados investimentos e infra-estrutura especializada.

Gráfico 8. Evolução do depósito de patentes nacionais no INPI na subclasse C12N por principais categorias



Por fim, foram identificados os principais depositantes nacionais no INPI na subclasse C12N, listados abaixo:

Tabela 8. Principais depositantes Brasileiros na subclasse C12N (1996-2007)

Titular	Número de depósitos
UFMG	27
FAPESP	19
EMBRAPA	18
FIOCRUZ	18
USP	18
UFRJ	11
UNICAMP	9
BUTANTAN	7
UNESP	6
UFRGS	5

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) destaca-se como principal instituição nacional no patenteamento de tecnologias genéticas. A UFMG é a segunda maior universidade federal do Brasil e tem estabelecido, além de uma sólida estrutura acadêmica e de pesquisa, experiência no desenvolvimento tecnológico, na proteção da propriedade intelectual e em atividades de transferência de tecnologia. A Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT) lidera estes esforços, exercendo atividades concernentes à disseminação da cultura de propriedade intelectual, à proteção do conhecimento e à comercialização das inovações geradas na universidade.

A vocação da UFMG na área biotecnológica revela-se também pelo fato de que 51% das suas patentes concedidas concentram-se neste setor, incluindo tecnologias para diagnóstico, vacinas e terapias para diversas doenças, desde câncer e doenças cardiovasculares a doenças infecciosas e negligenciadas. Avaliando-se as patentes da instituição na subclasse C12N, foram identificados dois grupos de pesquisa que, juntos, respondem por 78% dos depósitos.

O primeiro grupo consiste na equipe de pesquisadores do Laboratório de Vírus, do Departamento de Microbiologia (Dra. Erna Kroon, Dr. Paulo César Peregrino e Dr. Cláudio Bonjardim). O Laboratório desenvolve pesquisa com vírus e com tecnologia recombinante para fins de diagnóstico, vacina e terapêutica, destacando-se sua atuação nos estudos com Interferons, Poxvirus, Dengue vírus e Bunyavirus. A maioria dos depósitos de patentes do grupo data do final de década de 90, sendo que o mesmo deu origem também a uma *spin-off* (Virustech), atualmente incubada na Habitat/BIOMINAS³⁷, focada no desenvolvimento e produção de proteínas recombinantes com finalidades terapêuticas e diagnósticas.

O segundo grupo é liderado pelo Prof. Dr. Ricardo Gazzineli, do Laboratório de Imunoparasitologia do Departamento de Bioquímica e Imunologia. As atividades de pesquisa do laboratório focam os diferentes aspectos imunológicos determinantes da interação hospedeiro-parasita, empregando modelos experimentais de protozoários parasitas intracelulares *T. cruzi*, *T. gondii*, *Leishmania sp* e *Plasmodium sp*, *in vitro* e *in vivo*. O grupo tem apresentado forte produção técnica, tendo-se identificado seis depósitos de patente na subclasse C12N somente em 2007. Uma das tecnologias desenvolvidas, uma

³⁷ <http://www.biominas.org.br>

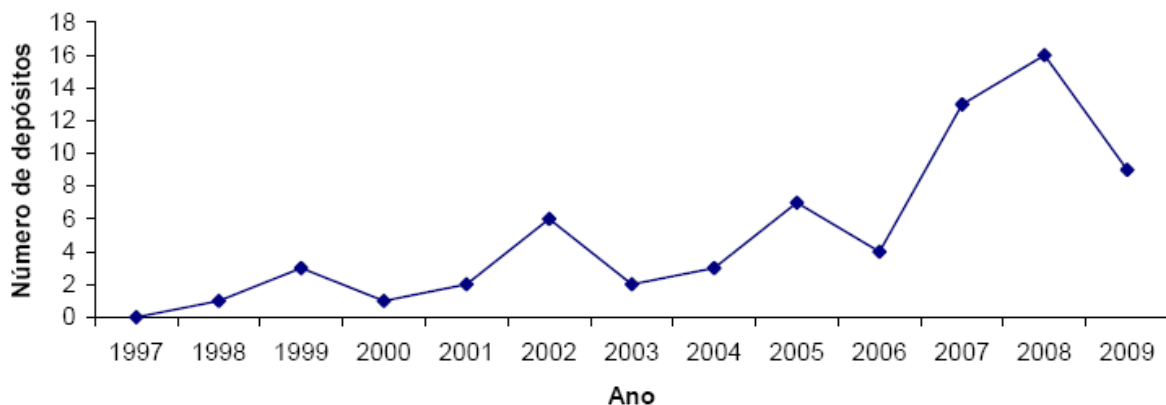
vacina recombinante contra leishmaniose canina, foi transferida com sucesso e é comercializada atualmente pela Hertape Calier Saúde Animal S.A.³⁸.

O segundo patamar é constituído pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), resultado dos vultosos investimentos da agência nos projetos genoma e à política em voga até recentemente que instituía titularidade obrigatória da FAPESP sobre qualquer propriedade intelectual derivada de projetos financiados pela agência. As demais instituições que compõem a lista são, essencialmente, universidades e institutos de pesquisa públicos, refletindo a baixa atividade do setor privado nos investimentos e desenvolvimentos biotecnológicos.

4.4 Atividade de patenteamento e caracterização dos depósitos de residentes via PCT

O levantamento dos depósitos de patentes genéticas por residentes via PCT revelou tendência forte de crescimento nos últimos anos, tendo triplicado de 2006 a 2008 (Gráfico 9). Somente de janeiro a julho de 2009 já foram identificados 12 depósitos, o que sustenta a hipótese de que o crescimento será mantido. Ainda assim, o valor absoluto (69 depósitos), é baixo frente à atividade de patenteamento internacional.

Gráfico 9. Atividade de patenteamento por residentes via PCT na subclasse C12N (1997-2009)



Conforme demonstrado pela Tabela 9, as categorias de depositantes diferiram significativamente daquelas observadas para o INPI (Tabela 7). Em primeiro lugar, aparecem as empresas privadas (39,1%), seguidas de perto pelas universidades e institutos de pesquisa (34,8%). Um segundo patamar é constituído pelas agências de fomento (11,6%), pessoas físicas (10,1%) e empresas estatais (4,3%). Órgãos governamentais não apresentaram depósitos.

³⁸ <http://www.hertapecalier.com.br>

Tabela 9. Depósitos por residentes via PCT na subclasse C12N (1997-2009)

Categoria	Patentes	% do total
Empresas privadas	27	39,1%
Universidades e Institutos de pesquisa	24	34,8%
Agências de fomento	8	11,6%
Pessoas físicas	7	10,1%
Empresas estatais	3	4,3%
Órgãos governamentais	0	0,0%
Total	69	100,0%

A lista de principais depositantes brasileiros via PCT também se diferenciou bastante daquela identificada para o escritório nacional (Tabela 8), como mostra a tabela a seguir:

Tabela 10. Principais depositantes nacionais via PCT na subclasse C12N (1997-2009)

Titular	Número de depósitos
ALELLYX S.A.	11
FIOCRUZ	11
FAPESP	6
UFRJ	6
BIOLAB SANUS FARMACÊUTICA LTDA	3
EMBRAPA	3
CNPQ	2
UFMG	2
DOW BRASIL LTDA.	2
HIGUCHI, Maria de Lourdes	2
PUC-RS	2
SUZANO PAPEL E CELULOSE	2

Tendo em vista a posição de destaque assumida pela Alellyx³⁹, cabe discutir brevemente o seu caso. A empresa foi fundada em 2002 por um grupo de cinco biólogos moleculares e bioinformatas envolvidos nos grupos de pesquisa que seqüenciaram o genoma da bactéria *Xylella fastidiosa*, causadora da praga do amarelinho nos cítricos, bem como de outros

³⁹ <http://www.alellyx.com/>

organismos dentro de Projetos Genoma paulistas, brasileiros e internacionais. O nome de batismo da empresa, não por acaso, remete às origens desse grupo: Alellyx é a palavra *Xylella* invertida - mudando apenas a posição das letras l - e fazendo referência ao termo alelo.

A empresa foca na aplicação de métodos de biologia molecular para geração de plantas geneticamente melhoradas, sendo que os projetos atuais contemplam as culturas de eucalipto, citros e cana-de-açúcar. Baseada no desenvolvimento e comercialização do conhecimento genômico, o principal ativo da empresa consiste em seu portfólio de patentes, o que justifica a elevada atividade de depósitos observada.

A Alellyx foi investida pela Votorantim Novos Negócios em 2002 e constituiu um dos primeiros casos de sucesso no investimento por capital empreendedor em biotecnologia, tendo sido vendida para a Monsanto no final de 2008 por U\$ 290 milhões⁴⁰. A empresa é vista hoje como um ícone do movimento que busca incentivar a pesquisa e a inovação tecnológica dentro das empresas brasileiras, assim como fomentar um espírito empreendedor entre os cientistas acadêmicos.

Por fim, chama atenção a presença de uma pessoa física na lista de maiores depositantes residentes via PCT (ainda que com apenas dois depósitos). As duas patentes referem-se a um método para prevenir e tratar doenças proliferativas, incluindo o estreitamento de vasos por processos ateroscleróticos e tumorais, através do tratamento (ou prevenção) da infecção por *mycoplasma*. A invenção se baseia, ao menos parcialmente, na descoberta de que, em muitos casos, a infecção por *mycoplasma* ocorre concomitante a processos proliferativos diversos.

Uma rápida busca na internet retorna o currículo *lattes*⁴¹ da Dra. Maria de Lourdes Higuchi, pesquisadora científica em regime de dedicação exclusiva no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP. A avaliação dos projetos de pesquisa desenvolvidos na ocasião do depósito das patentes revela completa sinergia, como demonstrado a seguir:

⁴⁰ Release da venda pela Votorantim Novos Negócios:

http://www.votorantim.com.br/PTB/Sala_de_imprensa/release_e_noticias/081105_vendaCanaVialisAlellyx.htm

⁴¹ Endereço para acessar o CV: <http://lattes.cnpq.br/9660076755053065>

8/2005 - Atual Atividades de Participação em Projeto, Departamento de Anatomia Patológica, Anatomia Patológica.

Projetos de pesquisa

[Estudo da participação de agentes infecciosos no agravamento da aterosclerose](#)

2/2005 - Atual Atividades de Participação em Projeto, Departamento de Anatomia Patológica, Anatomia Patológica.

Projetos de pesquisa

[Diferentes enfoques na patogênese das placas vulneráveis, remodelamento vascular e aneurismas: influência do trombo, mecanismos inflamatórios e componentes de agentes infecciosos.](#)

2/2004 - Atual Atividades de Participação em Projeto, Departamento de Anatomia Patológica, Anatomia Patológica.

Projetos de pesquisa

[Identificação de *Mycoplasma pneumoniae* e sua correlação com partículas de proteína C reativa no soro de pacientes ateroscleróticos através da técnica de reação em cadeia da polimerase](#)

Duas são as hipóteses: (a) a pesquisadora negociou com a instituição, que cedeu a titularidade; ou (b) a pesquisadora não reportou as descobertas e a intenção de patentear à universidade. Este caso foi utilizado somente para ilustrar uma situação que se repetiu diversas vezes durante a análise dos dados, como será discutido na próxima seção.

5. Discussão

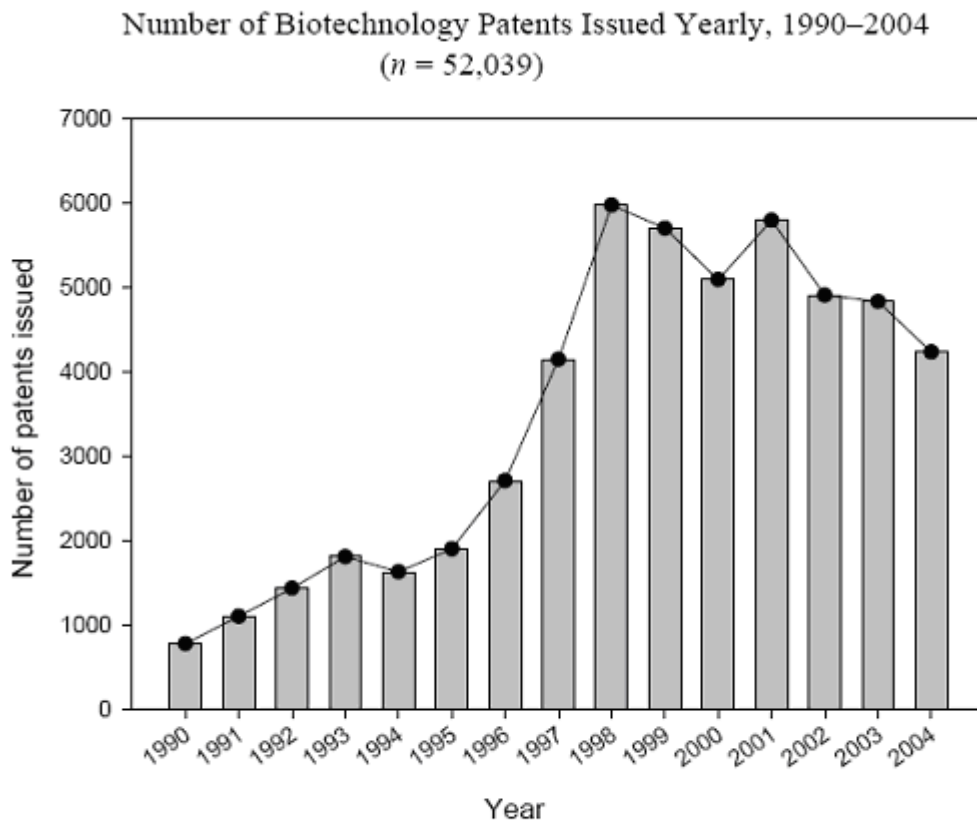
5.1 Atividade de patenteamento em biotecnologia no INPI

O panorama mundial do patenteamento de invenções biotecnológicas é avaliado regularmente através de uma série de estudos da OCDE intitulados “*Compendium of Patent Statistics*” e “*Biotechnology Statistics*”. Os relatórios mais recentes indicam que, após crescimento sustentado na década de 90, o número de patentes de biotecnologia depositadas via PCT foi de mais de 11.500 depósitos no ano 2000 para 8.700 em 2006 – uma redução média de 4,6% ao ano. Por sua vez, o número total de patentes depositadas via PCT cresceu em média 5,7% por ano no mesmo período (VAN BEUZEKOM; ARUNDEL, 2009).

O rápido crescimento presenciado nos últimos anos da década de 90 é atribuído parcialmente à corrida pelo patenteamento de genes humanos e ao *boom* dos estudos

genômicos, enquanto o decréscimo recente tem sido explicado pela introdução de critérios mais exigentes para a concessão de patentes sobre seqüências gênicas⁴².

O depósito de patentes genéticas no escritório Brasileiro (Gráfico 1) refletiu com exatidão a tendência mundial, o que seria esperado considerando que a maioria absoluta das patentes foi depositada por estrangeiros. O gráfico a seguir foi extraído de um estudo sobre a atividade de patenteamento em biotecnologia nos Estados Unidos no período de 1990 e 2004 (ADELMAN, 2007) e ilustra bem o que foi colocado:



Fonte: "Patent metrics: the mismeasure of innovation in the biotech patent debate", Adelman D.E., De Angelis, K.L. *Arizona Legal Studies, Discussion paper 06-10 (2007)*.

⁴² Um exemplo claro foi a decisão do Escritório Americano de Patentes (USPTO) de fortalecer os requisitos para análise de uso e aplicação industrial. Em 1999, o guia para exame de aplicação industrial e utilidade (60 Fed. Reg. 36, 263, 264, Julho 1995) foi revisto e passou a estabelecer a verificação de credibilidade das alegações de uso. A mudança foi motivada pelo depósito de patentes cobrindo seqüências de DNA cuja função ainda não havia sido definida. O efeito primeiro e direto desta mudança foi o indeferimento de patentes mal embasadas e, num segundo momento, a inibição do depósito antes de uma melhor compreensão sobre as funções e potenciais usos de seqüências gênicas e protéicas (ADELMAN, 2007).

Cabe, no entanto, alguns comentários específicos sobre o caso brasileiro. Até 1996, a legislação nacional não reconhecia patentes de produtos e processos farmacêuticos, o que fomentou a constituição de uma indústria farmacêutica baseada na cópia, e não na inovação. Somente em 1996, com a aprovação da nova lei de propriedade industrial, abriu-se essa possibilidade, alterando substancialmente a forma de competição setorial. O presente estudo identificou um salto de 40% no depósito de patentes genéticas entre 1996 e 1997, representando o maior crescimento em todo o período avaliado.

Além da ampliação do leque de invenções patenteáveis, a legislação de propriedade intelectual passou a incorporar a possibilidade de participação dos pesquisadores nos ganhos econômicos decorrentes da exploração dos resultados de suas pesquisas realizadas no ambiente de trabalho protegidas por direitos de propriedade intelectual, sendo assegurado como forma de incentivo “premiação de parcela do valor das vantagens auferidas pelo órgão ou entidade com a exploração da patente ou registro (Decreto no. 2.553, Portaria MEC no. 322 e Portaria MCT no. 88).

Também impactaram a abertura comercial e o controle da inflação no Brasil ocorridos na década de 90 (CASTRO, 2001).

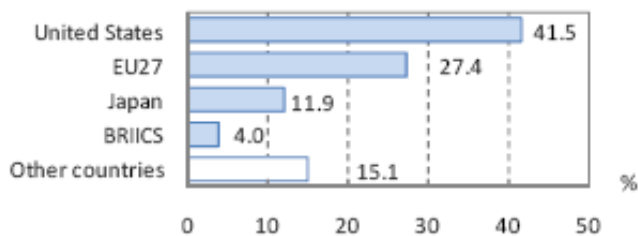
5.2 Caracterização dos depositantes estrangeiros no INPI

O volume de patentes de não-residentes concedidas por um Escritório Nacional de Patentes pode expressar diferentes fenômenos econômicos, destacando-se dois: a atração exercida pelo mercado nacional do país sobre estrangeiros e a abertura desse país às relações econômicas e tecnológicas internacionais (ALBUQUERQUE, 2000b). Thomson e Nelson (1997) apontam três motivações para a obtenção de patentes em países estrangeiros: (a) viabilização da extração de renda derivada do licenciamento da tecnologia para firmas nacionais; (b) garantia para operar localmente e vender produtos nos mercados nacionais; (c) mecanismo para assegurar mercados para exportações.

Discussões na literatura desde a década de 70 reforçam que a maioria das patentes concedidas por países em desenvolvimento são para estrangeiros, e a grande maioria delas não é explorada, um fenômeno associado à reserva de mercado e estabelecimento de monopólio de importação pelas firmas estrangeiras (VAITSOS, 1972; BRICK, 1983; ERBER, 1982; YUSUF, 1995).

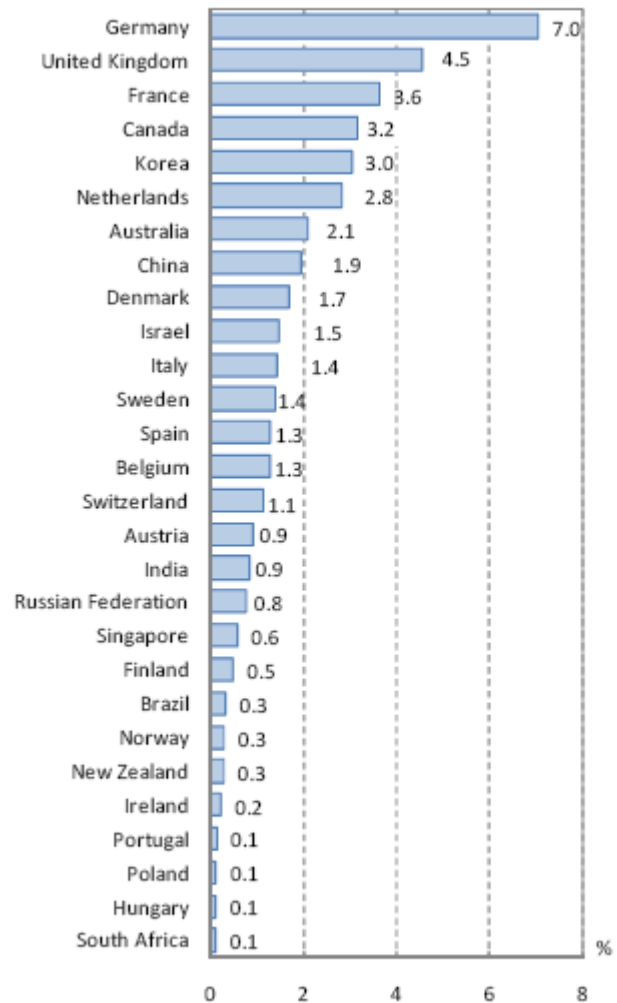
Nesse sentido, as patentes depositadas por estrangeiros no INPI podem sinalizar políticas de empresas transnacionais, com ou sem subsidiárias instaladas no Brasil, em relação ao mercado nacional. Comparando-se a distribuição obtida (Tabela 5) e a representatividade de cada país no contexto mundial é possível extrair algumas conclusões.

Share of countries in biotechnology PCT patent applications, 2006



Fonte: "Biotechnology Statistics", van Beuzekom, B. and A. Arundel, OCDE, Paris (2009)

Share of countries in biotechnology PCT patent applications, 2006



Fonte: "Biotechnology Statistics", van Beuzekom, B. and A. Arundel, OCDE, Paris (2009)

Observa-se, portanto, que a liderança americana no patenteamento biotecnológico se aplica mundialmente, e não só no Brasil. Outros dois fenômenos devem ser destacados: a presença reduzida do Japão (5,6%) relativa à sua participação mundial (11,9%) e uma maior participação da Suíça no patenteamento biotecnológico no Brasil (5,1%) comparado com sua representatividade no contexto mundial (1,1%). O primeiro poderia ser atribuído ao foco de atuação japonesa nos mercados norte-americano, europeu e asiático, e menos

acentuado nos países latino-americanos⁴³, enquanto o segundo se deve ao forte setor farmacêutico suíço, sede de várias matrizes e subsidiárias de grandes indústrias farmacêuticas mundiais, tais como Novartis e Hoffmann–La Roche e seu interesse em acessar o amplo mercado nacional⁴⁴.

Tendo em vista o amplo potencial do conhecimento biotecnológico aplicado à saúde humana, especialmente na geração de novas vacinas, medicamentos e diagnósticos, a hegemonia constatada (Gráfico 1) dos estrangeiros no patenteamento e, portanto, no controle e domínio de tais tecnologias é motivo para preocupação. Atualmente, o Ministério da Saúde importa US\$ 8 bilhões por ano em medicamentos, equipamentos e insumos⁴⁵, uma situação que irá se perpetuar enquanto não forem expandidas as capacidades inovadoras e produtivas nacionais. As análises da próxima seção são interessantes no sentido de fornecer um parâmetro, ainda que não-absoluto, da atividade inovadora brasileira no campo da biotecnologia.

5.3 Caracterização dos depositantes nacionais no INPI

Um indicador da maturidade do sistema nacional de inovação de uma economia freqüentemente empregado é a proporção do total de patentes concedidas pelo respectivo escritório nacional de registro de patentes aos residentes no país (ALBUQUERQUE; MACEDO, 1996). O crescimento sistemático no total das patentes de residentes foi descrito como importante expressão dos avanços na capacitação tecnológica interna dos países. A relação entre depósitos de residentes e não-residentes, por sua vez, permite diferenciar os sistemas imaturos de inovação dos países que passaram por processo de *catching up*⁴⁶ (ALBUQUERQUE, 2000b).

⁴³ 10 principais mercados exportadores do Japão: Estados Unidos (22,9%), União Européia (14,7%), China (13,5%), Coréia do Sul (7,8%), Taiwan (7,3%), Hong Kong (6%), Tailândia (3,8%), Cingapura (3,1%), Malásia (2,1%), Austrália (2,1%) (JETRO, 2005).

⁴⁴ O Brasil figura atualmente como quinto país mais populoso do mundo, com cerca de 190 milhões de habitantes (IBGE).

⁴⁵ Dados divulgados pelo Ministério da Saúde (<http://www.saude.gov.br>)

⁴⁶ O processo de *catching up*, de acordo com a literatura especializada, refere-se ao processo no qual países mais atrasados econômica e tecnologicamente conseguem diminuir significativamente o hiato em relação a países mais avançados, ampliando sua renda *per capita* e avançando em sua posição econômica e tecnológica relativa. Exemplos de processos de *catching up* bem-sucedidos são os processos de desenvolvimento da Alemanha e dos Estados Unidos no século 19, em relação à

Os dados obtidos acerca da atividade de patenteamento por Brasileiros no INPI (Gráfico 6) revelaram um salto significativo nos últimos dois anos (+173% de 2005 a 2007), provavelmente impulsionado pelas políticas públicas e avanços regulatórios listados a seguir:

Política industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE): lançada em 31 de março de 2004, com o objetivo de fortalecer e expandir a base industrial brasileira por meio da melhoria da capacidade inovadora das empresas. Concebida a partir de uma visão estratégica de longo prazo, a PITCE teve como pilar central a inovação e a agregação de valor aos processos, produtos e serviços da indústria nacional. Um dos eixos de atuação da Política foi a biotecnologia, considerada atividade portadora de futuro, juntamente com a nanotecnologia e as energias renováveis. Já em maio de 2008 foi lançada a Política de Desenvolvimento Produtivo, considerada uma seqüência da PITCE.

Lei de Inovação (Lei nº 10.973/04): define mecanismos de incentivo à CT&I, entre os quais a subvenção a empresas inovadoras, o estabelecimento de dispositivos legais para a incubação de empresas no espaço público e a criação de regras para a participação do pesquisador público nos processos de inovação tecnológica desenvolvidos nas empresas. A lei permite ainda o compartilhamento de infraestrutura, equipamentos e recursos humanos, públicos e privados, para o desenvolvimento tecnológico e a geração de produtos e processos inovadores. Cria, também, os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), responsáveis pela política de inovação nas Instituições Científico Tecnológicas (ICTs).

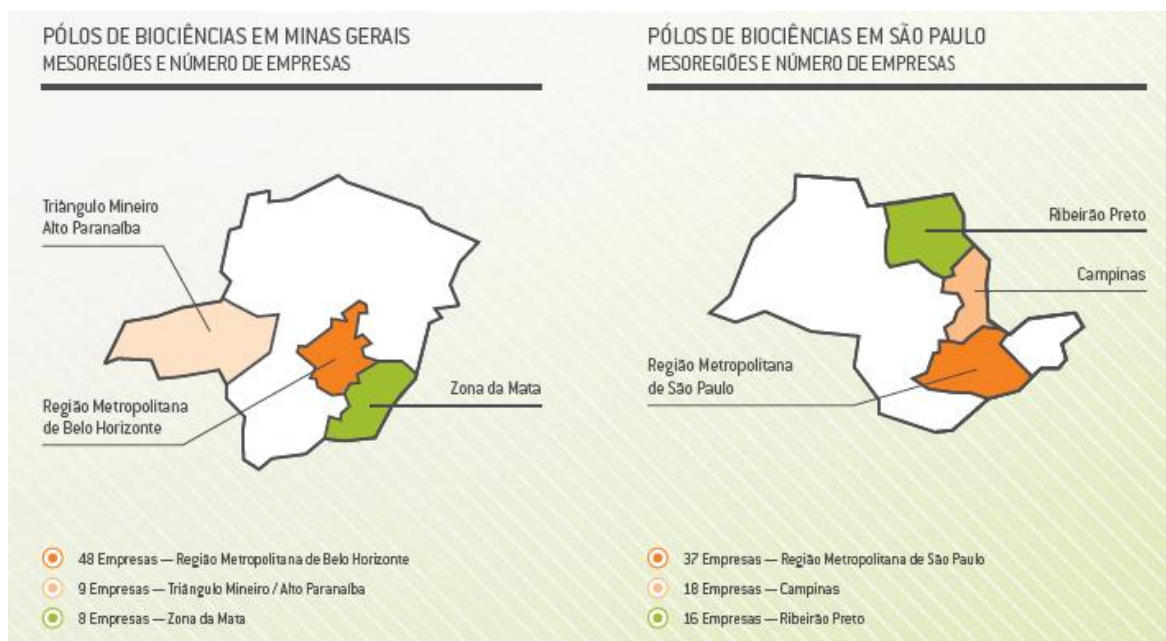
Lei do Bem (Lei nº 11.196/05): principais incentivos são: abatimento de gastos com inovação sobre o lucro tributável; possibilidade de redução de 50% do IPI incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos destinados para pesquisa e desenvolvimento tecnológico, redução do IRPJ (Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica) na depreciação e na amortização aceleradas de máquinas, equipamentos e aparelhos; e subvenção de 60% da remuneração de mestres e doutores, empregados em atividades de inovação em empresas localizadas no Brasil por agências de fomento em C&T.

Inglaterra, e do Japão no século 20, em relação aos Estados Unidos e à Europa. Os exemplos mais recentes são os da Coréia do Sul e de Taiwan.

Em vista de tais políticas governamentais e legislações federais de estímulo à inovação nas empresas privadas e à cooperação universidade-empresa, o crescimento observado pôde ser atribuído principalmente à expansão dos depósitos por universidades/institutos de pesquisa e firmas de direito privado, em cooperação e separadamente (Gráfico 8).

Quanto às categorias de depositantes (Tabela 7 e Gráfico 7), a expressiva participação das universidades e institutos de pesquisa já era esperada, em parte, pelo fato de que as atividades de pesquisa e desenvolvimento no Brasil se concentram nestes ambientes, com pequena participação das indústrias (BRITO CRUZ, 2003).

Algumas peculiaridades do setor de biotecnologia também contribuem para essa distribuição. A biotecnologia apresenta forte correlação com o conhecimento e a produção científica e constitui uma indústria emergente na qual a academia tem papel destacado, tendo sido crucial no próprio surgimento do setor (ZUCKER, 1998). Essa relação é tão próxima que as empresas de biociências apresentam afinidade espacial com os centros de excelência científica nacionais, formando clusters ao redor destes, como observado a seguir:

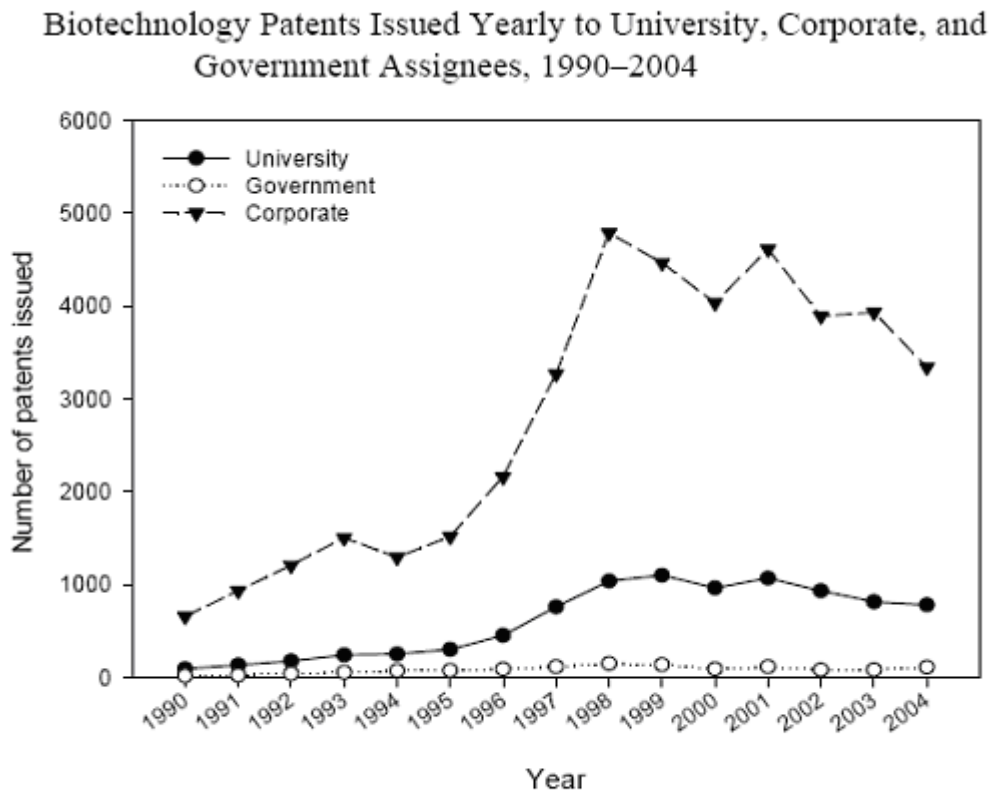


Fonte: Estudo das Empresas de Biociências, Fundação Biominas (2009)

Apesar do papel de destaque que a universidade assume no desenvolvimento do setor de biotecnologia em todo o mundo, a baixa participação das empresas privadas no processo de desenvolvimento tecnológico e no investimento à inovação caracteriza sistemas imaturos de inovação. De acordo com Albuquerque (2000a), três características são compartilhadas entre os países com menor nível de desenvolvimento tecnológico em termos da estrutura de

propriedade das patentes: (a) apresentam alta parcela de titularidade por pessoas físicas; (b) atividades pronunciadas de empresas estrangeiras; e (c) reduzida participação de empresas privadas em atividades de P&D.

Por sua vez, o gráfico abaixo permite uma comparação interessante entre o contexto americano, detentor da bioindústria mais bem consolidada e antiga, com os dados obtidos no presente estudo (Tabela 7 e Gráfico 7).



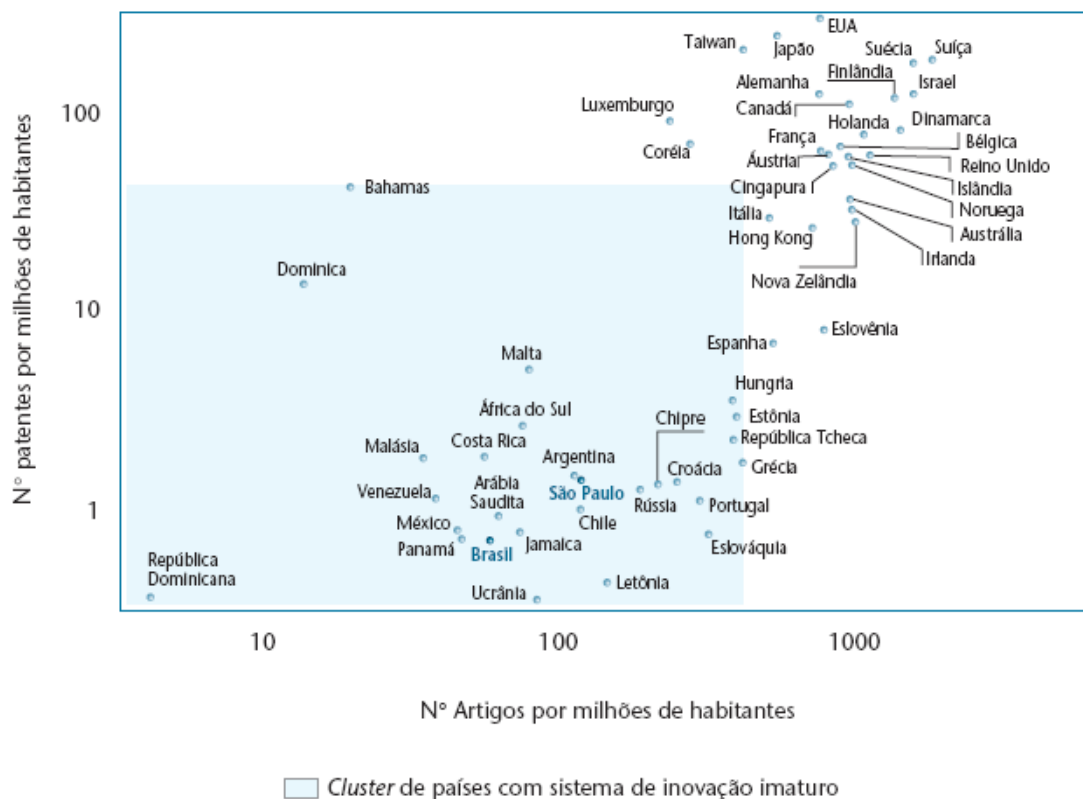
Fonte: "Patent metrics: the mismeasure of innovation in the biotech patent debate", Adelman D.E., De Angelis, K.L. Arizona Legal Studies, Discussion paper 06-10 (2007).

Nos Estados Unidos, as empresas privadas constituem o principal agente gerador de inovações e, conseqüentemente, principal detentor de patentes biotecnológicas. As universidades seguem bem atrás, apesar de terem presenciado significativo crescimento no final da década de 90.

Colocando os depósitos nacionais em perspectiva, observa-se que os mesmos representam, ainda, uma parcela irrisória das patentes genéticas no INPI. O fato das universidades serem as principais depositantes não significa, absolutamente, que as mesmas apresentem uma atividade de patenteamento satisfatória. Os números ainda estão muito aquém do que a competência científica nacional poderia conquistar.

Países como os Estados Unidos, o Japão, a Suécia e a Suíça ocupam posições que indicam forte interação entre uma produção científica expressiva (em torno de 1.000 artigos por milhão de habitantes) e produção tecnológica igualmente significativa (acima de 150 patentes por milhão de habitantes). Já países como o Brasil, o México, a Argentina e a África do Sul ocupam posições que indicam desempenho fraco especialmente na produção tecnológica: abaixo de três patentes por milhão de habitantes (SILVA, 2003). O gráfico, a seguir, ilustra essa situação.

Artigos científicos versus patentes por milhão de habitantes: fronteira do cluster de países com "sistema de inovação imaturo"



Fonte: Atividade de patenteamento no Brasil e no exterior. Indicadores FAPESP, Cap. 6 (2004)

A afirmação de Branca Terra, no livro “A Transferência de Tecnologia em Universidades Empreendedoras” colabora para a compreensão do contexto nacional:

“Apesar de a patente ser um indicador de produtividade tecnológica, no Brasil, essa aplicação é problemática, devido ao próprio modelo de industrialização e desenvolvimento adotado no passado, que privilegiava a importação de tecnologia em detrimento da criatividade local. Soma-se a isso a exclusão da patenteabilidade nas áreas de fármacos, produtos químicos e alimentos no Código de Propriedade Industrial de 1972 – alterado apenas recentemente (...). Os órgãos de fomento à

pesquisa por sua vez centram a avaliação de produtividade dos pesquisadores em suas publicações, não reconhecendo a patente como indicador. Prevalece nos institutos de pesquisa a orientação de que o conhecimento gerado com uso de meios públicos teria que ser público, não sujeito a regras de propriedade.”

Por fim, outro fenômeno observado deve ser discutido: a parcela significativa de depósitos por pessoas físicas (Gráfico 4).

A participação elevada de indivíduos é considerada pela literatura como uma característica de países em desenvolvimento (PENROSE, 1973), no entanto, neste caso específico, pôde ser atribuído ao patenteamento em nome próprio realizado por pesquisadores vinculados a universidades e centros de pesquisa públicos.

Nos casos em que não houve negociação prévia com a instituição, tal atividade é considerada irregular, uma vez que a legislação trabalhista brasileira estabelece que em uma invenção de serviço, ou seja, quando o contrato de trabalho prevê a pesquisa, a titularidade pertence 100% ao empregador. Ao mesmo tempo, com a finalidade de equilibrar os interesses da entidade pública e estimular os inventores, é obrigatória no setor público remuneração adicional.

A exigência de gratificação ou remuneração adicional foi prevista primeiramente na Lei nº 6.182, de 11 de dezembro de 1974, que designava incentivo para produção técnica considerada relevante expressa sob forma de patentes e licenças registradas. Destaca-se também o Decreto 2.553, de 16 de abril de 1998, que regulamenta os artigos 88 e 93 da Propriedade Industrial. Este estabeleceu que a premiação seria calculada de acordo com o valor das vantagens auferidas pelo órgão com a exploração da patente ou registro; que os órgãos deveriam alterar seus estatutos internos a fim de definir condições de pagamento de premiação (um terço do valor das vantagens auferidas pelo órgão com a exploração da patente ou registro foi o teto definido); que esta remuneração não se incorporaria ao salário do profissional; e que a titularidade das criações intelectuais e a participação dos criadores deveria ser definida na celebração de contratos de trabalho (CHAMAS, 2001). Mais recentemente, a Lei de Inovação (Lei nº. 10.973/2004) estabeleceu percentual mínimo de royalties para os pesquisadores inventores, garantindo assim os direitos destes nos inventos realizados.

Fekete E. (2001) coloca ainda a problemática da co-titularidade entre empresa e empregado. Segundo a autora, todos os outros países que adotavam tal sistema, como a

França, abandonaram essa solução há mais de 30 anos porque envolve duas partes de pesos diferentes e implica na incidência do Direito do Trabalho e do Direito Comercial.

Executivos de licenciamento de grandes farmacêuticas como Aché e EMS foram consultados em relação à questão da titularidade por pessoa física de patentes biotecnológicas e houve unanimidade quanto à redução significativa do interesse no licenciamento, uma vez que constitui uma patente de alto risco, sujeita à contestação em testamentos (na ocasião da morte do titular), em processos de separação litigiosos ou mesmo pela própria universidade de origem do pesquisador. Segue declaração por e-mail do Sr. William Marandola, Diretor de Novos Negócios do Laboratório Farmacêutico Aché:

“A ordem aqui no Aché é: se for pessoa física, nem sentamos para conversar. Por um simples motivo: é ilegal. A não ser que o inventor seja uma pessoa física independente ou que não tenha utilizado equipamentos da universidade para chegar ao invento (mesmo assim, teria que estar completamente fora de seu escopo de trabalho). Ou seja, para biotecnologia, é praticamente impossível ter um caso assim.

Todos esses depósitos identificados no seu trabalho, ou sua grande maioria, são irregulares e em algum momento as ICTs reclamarão com seus pesquisadores. E então, se a empresa fecha um contrato com o pesquisador, a ICT pode anulá-lo de pleno direito.”

A criação e o fortalecimento dos NITs nos últimos anos têm, por si só, contribuído para a redução dessa estatística, no entanto, sugere-se a necessidade de um trabalho de conscientização dos pesquisadores quanto ao caráter irregular de tal atividade e dos potenciais impactos no processo posterior de licenciamento.

5.4 Atividade de patenteamento e caracterização dos depósitos de residentes via PCT

Os dados de patenteamento por residentes via PCT podem indicar maior refinamento tecnológico e amadurecimento das atividades nacionais. O gráfico 5 revelou, de fato, significativo crescimento do depósito por residentes via PCT nos últimos anos, o que sugere o fortalecimento da capacidade inovadora nacional e o crescente aproveitamento dos mecanismos de propriedade intelectual.

O padrão de titularidade (Tabela 9), por sua vez, apresentou-se consideravelmente divergente do observado no Escritório Nacional (Tabela 7), com participação significativa das empresas privadas. Isso se justifica pelos altos investimentos incorridos no

desenvolvimento biotecnológico, demandando acesso a potenciais parceiros e mercados mundiais para se tornarem atrativos. Resulta também dos altos custos envolvidos no processo de depósito e manutenção de uma patente internacional, o que reduz a participação por pessoas físicas (de 16,5%, no INPI, para 10,1%, via PCT).

6. Conclusões

De forma breve, as principais conclusões extraídas deste trabalho são:

- O sistema online do INPI não deve ser utilizado sozinho, mas associado a outras bases de dados, tais como a Espacenet, no desenvolvimento de estudos baseados nas categorias do sistema de classificação internacional de patentes.
- A atividade de depósito de patentes de biotecnologia no escritório nacional atribui-se majoritariamente a depositantes estrangeiros e acompanha a tendência internacional de patenteamento no setor.
- Os principais depositantes estrangeiros constituem empresas químicas, farmacêuticas e de biotecnologia agrícola e revelam o interesse no amplo mercado nacional.
- Apesar de representarem uma pequena parcela do total, o depósito de patentes genéticas por residentes aumentou significativamente nos últimos dois anos, refletindo a implementação recente de políticas governamentais e legislações de incentivo à inovação.
- As universidades e centros de pesquisa nacionais constituem os principais depositantes de patentes genéticas no INPI, tornando-os importantes agentes de geração e proteção do conhecimento biotecnológico.
- As empresas privadas têm aumentado significativamente sua atividade de patenteamento em biotecnologia, tanto em co-titularidade com universidades e institutos de pesquisa quanto sozinhas.
- Grande parte dos depósitos nacionais tem origem em algumas poucas instituições o que indica a existência de ilhas de excelência bem delimitadas e pode ser preocupante do ponto de vista de difusão tecnológica.

- Tendência observada de redução da titularidade por agências de fomento estaduais e federais associada às mudanças recentes nas suas respectivas políticas de propriedade intelectual.
- Alto percentual de pessoas físicas como titulares ou co-titulares das patentes genéticas, o que poderia representar uma barreira para seu futuro licenciamento.
- Forte participação das empresas privadas no patenteamento de invenções biotecnológicas via PCT indicando a importância do acesso a parceiros e mercados globais neste setor.

Por fim, observou-se que as mudanças legislativas e a implementação de políticas governamentais impactam diretamente as estatísticas de patenteamento, tanto no escritório nacional quanto via PCT. Dessa forma, este pode ser um parâmetro interessante a ser monitorado de perto pelos agentes governamentais. Deve-se enfatizar, no entanto, que o depósito de patentes não é um fim, mas um meio. Nesse sentido, coloco três pontos para reflexão e estudos posteriores:

1. O que temos patenteado?

Vários fóruns e comitês governamentais e privados foram convocados nos últimos anos para definição de áreas prioritárias para o desenvolvimento biotecnológico tendo em vista a competitividade e soberania nacional. Estamos seguindo estas indicações? Estamos nos fortalecendo em áreas estratégicas ou pulverizando recursos e esforços?

2. Como temos patenteado?

A redação de uma patente biotecnológica não é trivial. Saber proteger bem tais inventos é crucial para o valor posterior da patente e sua habilidade em conferir segurança a potenciais investidores. Temos patentes boas? Temos bons redatores de patente nessa área? Onde e como estamos formando pessoas especializadas na redação de patentes em biotecnologia?

3. O que vamos fazer com essas patentes?

O patenteamento é só o primeiro passo e, a não ser que estas patentes sejam de fato licenciadas ou transferidas, não resultarão em benefícios econômicos e sociais. A forte concentração do conhecimento biotecnológico nas universidades e institutos de pesquisa indica o papel central que os mecanismos de transferência e comercialização de tecnologias acadêmicas irão desempenhar para o

desenvolvimento da bioindústria nacional. Estudos que auxiliem a estabelecer boas práticas nessa área adaptadas ao contexto nacional e ao setor biotecnológico serão de grande valia.

7. Referências Bibliográficas

Adelman, D; DeAngelis, K. Patent Metrics: The Mismeasure of Innovation in the Biotech Patent Debate. **Arizona Legal Studies**, Discussion Paper nº 06-10, 2007.

Albuquerque, E.; Macedo, P. Concessão de patentes a residentes no Brasil: 1990/95. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.26, n.3, 1996.

Albuquerque, E. Domestic patents and developing countries: arguments for their study and data from Brazil (1980-1995). **Research Policy**, 29, p. 1047-1060, 2000a.

_____. Patentes domésticas: avaliando estatísticas internacionais para localizar o caso brasileiro. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.21, n.1, p. 119-143, 2000b.

Arundel, A. Defining biotechnology – carefully. **Trends in Biotechnology**, v.25, pp. 331-332, 2007.

Assumpção, E. Nota sobre patentes e biotecnologia. Centro de Documentação e Informação Tecnológica, Rio de Janeiro, INPI, 2001. Disponível em: < www.ufmg.br/prpq/Biotecno.doc>. Acesso em: Julho de 2008.

Banerjee, P; Gupta, B; Garg, K. Patent statistics as indicators of competition: an analysis of patenting in biotechnology. **Scientometrics**, 47 (1), 95-116, 2000.

Barcellos, M.L. O Sistema Brasileiro de Patentes. In: **O sistema internacional de patentes**. São Paulo: IOB Thomson, 1ª Ed, 2004.

BIO, Guide to Biotechnology, Biotechnology Industry Organization (BIO), Washington, 2008. Disponível em: <<http://www.bio.org/speeches/pubs/er/>> Acesso em: Maio de 2009.

BIOTEC SUR. Catálogo de patentes sobre biotecnologia do MERCOSUL. In: Inventário diagnóstico das biotecnologias no MERCOSUL e comparação com a União Européia. Brasília, 2008. Disponível em: < http://www.biotecsur.org/biblioteca-de-informacoes/inventario-e-diagnostico/5_Patentes_pt.pdf > Acesso em: Março de 2009.

Brick, V. Patentes: uso efetivo e direito de importação no Brasil. In: Ciência, tecnologia e desenvolvimento 2. Brasília: CNPq/ UNESCO, 1983.

Brito Cruz, C. A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. **Cadernos de Estudos Avançados**, 1, 5-22, 2003.

CAPES. Brasil é o 13º entre os maiores produtores de conhecimento. Assessoria de Imprensa, 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13336:brasil-e-o-13o-entre-os-maiores-produtores-de-conhecimento&catid=225 . Acesso em: Junho de 2009.

CASTRO, A. B. A reestruturação industrial brasileira nos anos 90: uma interpretação. **Revista de Economia Política**, v. 21, n. 3, p. 3-26, 2001.

CHAMAS, Cláudia Inês. Proteção e exploração econômica da propriedade intelectual em universidades e instituições de pesquisa. Tese de doutorado apresentado ao Programa de Doutorado em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

da Silveira, J. M. F. J. *et al.* Evolução recente da biotecnologia no Brasil. Texto para discussão. IE/UNICAMP. N. 114, 2004. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/publicacoes/textos/download/texto114.pdf>. Acesso em: Março de 2008.

Daar, A; Thorsteinsdóttir, H; Martin, D; Smith, A; Nast, S; Singer, P. Top 10 biotechnologies for improving health in developing countries. **Nature Genetics**, 32 (2), 229-232, 2002.

Dutfield, G. Intellectual Property Rights and Development. UNCTAD/ICTSD: Genebra, 2003. Disponível em: <<http://www.iprsonline.org/unctadictsd/docs/PolDiscPapJune03.pdf>>. Acesso em: Março de 2008.

EPO, World Wide Database Coverage Report: Brazil. European Patent Office, 2009. Disponível em: <[http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/24bc0e291d016d69c12572eb0045234d/\\$file/brazil_0109.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/24bc0e291d016d69c12572eb0045234d/$file/brazil_0109.pdf)> Acesso em: Maio de 2009.

Erber, F. A propriedade industrial como instrumento de competição entre empresas e objeto de política estatal: uma introdução. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.12, n.3, p. 915-952, 1982.

FAO. The state of food and agriculture: agricultural biotechnology meeting the needs of the poor. *Report*, 2002. Disponível em: <<http://www.fao.org/biotech/index.asp?lang=en>> Acesso em: Março de 2008.

Fekete, E. . Mesa Redonda: Quem é o titular do resultado da pesquisa financiada com recursos públicos? In: IV ENCONTRO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E COMERCIALIZAÇÃO DE TECNOLOGIA, Rio de Janeiro. **Anais**. 2001.

Fonseca, M; Silveira, J; Lage, C. Institutional and financial requirements for the emergence of biotechnology in Brazil. **Annals of the ISS Conference**, 2006.

Fortes, M; Lage, C. Depósitos nacionais de patentes em biotecnologia, subclasse C12N, no Brasil, de 1998 a 2000. **Biotemas**, 19 (1), 7-12, 2006.

INPI, Estudo comparativo dos critérios de patenteabilidade para invenções biotecnológicas em diferentes países. *Relatório parcial*, 2007. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/informacao/pdf-dos-estudos/Estudo%20Comparativo%20dos%20Critériosde%20Petenteabilidadepara%20Invencoes%20Biotecnologicas%20em%20Diferentes%20Países.pdf/view>> Acesso em: Maio de 2008.

_____. O que é patente? INPI, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta_oquee>. Acesso em: Junho de 2009.

_____. Universidades Brasileiras - Utilização do Sistema de Patentes de 2000 a 2004, Divisão de Estudos e Programas, Rio de Janeiro, 2007.

Hirshhorn, R; Langford, J. Intellectual property rights in biotechnology: the economic argument. *Prepared for the Canadian Biotechnology Advisory Committee Project Steering Committee on Intellectual Property and the Patenting of Higher Life Forms*, 2001.

Macedo, M. F.; Muller, A.C; Moreira, A.C. Proteção intelectual – características determinantes da escolha da forma de proteção. In: *Patenteamento em biotecnologia: um guia prático para os elaboradores de pedidos de patente*. 1ª Ed. Brasília, 2001.

Malmstrom Bo G, Andersson B. The nobel prize in chemistry: the development of modern chemistry. In: Agneta Wallin Levinovitz, Nils Ringertz, editors. **The nobel prize: the first 100 years**. Imperial College Press and World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd; 2001.

Marques, F. FAPESP abre mão de ser titular das patentes geradas por projetos de pesquisa. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, 128ed, p.27, 2006.

Murray, F. Innovation as co-evolution of scientific and technological networks: exploring tissue engineering. **Research Policy**, 31 (8-9), 1389-1403, 2002.

Niosi, J. Alliances are not enough explaining rapid growth in biotechnology firms. **Research Policy**, 32, 737-750, 2003.

Nobel Foundation. The Nobel Prize in Physiology or Medicine, 2001. Disponível em: <http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/articles/lindsten-ringertz-rev/index.html> Acesso em: Julho de 2009.

OCDE. Biotechnology for sustainable growth and development, in meeting of the OECD committee for scientific and technological policy at ministerial level. *Relatório*, 2004a. Disponível em: http://www.oecd.org/document/0,2340,en_2649_34487_25998799_1_1_1_1,00.html. Acesso em: Junho de 2008.

_____. Patents and innovation: trends and policy challenges. *Relatório*, 2004b. Disponível em: <www.oecd.org/dataoecd/48/12/24508541.pdf> Acesso em: Fevereiro de 2008.

_____. A Framework for Biotechnology Statistics, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, OCDE, Paris, 2005. Disponível em: <www.oecd.org/.../0,3343,en_2649_34537_34962243_1_1_1_1,00.html> Acesso em: Março de 2008.

OMPI. Paris Convention for the protection of industrial property. Paris, 1883. Disponível em: <http://www.wipo.int/treaties/en/ip/paris/trtdocs_wo020.html#P71_4054> Acesso em: Junho de 2009.

_____. Patent Cooperation Treaty. Washington, 1970. Disponível em: <<http://www.wipo.int/pct/en/texts/articles/atoc.htm>> Acesso em: Junho de 2008.

_____. Strasbourg Agreement Concerning the International Patent Classification. Estrasburgo, 1971. Disponível em: <http://www.wipo.int/treaties/en/classification/strasbourg/trtdocs_wo026.html> Acesso em: Junho de 2009.

_____. Budapest Treaty on the International Recognition of the Deposit of Microorganisms for the Purposes of Patent Procedure. Budapeste, 1977. Disponível em:

<http://www.wipo.int/treaties/en/registration/budapest/trtdocs_wo002.html> Acesso em: Junho de 2009.

_____. Guide to the IPC. *Report*, Eighth edition, Organização Mundial da Propriedade Intelectual, Genebra, 2008. Disponível em: <www.wipo.int/classifications/ipc/ipc8/guide/en/guide.pdf> Acesso em: Fevereiro de 2008.

_____. Advanced Course on Biotechnology and Intellectual Property. Material didático. Organização Mundial da Propriedade Intelectual, Genebra, 2009.

OMC. General provisions and basic principles. Agreement on trade-related aspects of intellectual property rights. Genebra, 1995. Disponível em: http://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/27-trips.pdf . Acesso em: Fevereiro de 2008.

Owen-Smith J, Powell W. The expanding role of university patenting in the life sciences: assessing the importance of experience and connectivity. **Research Policy** 32(9):1695–711, 2003.

Penrose, E. International patenting and the less-developed countries. **Economic Journal**, London, v.83, n.331, p. 768-788, 1973.

Ramanide, S; de Looze, M. Using patent statistics as knowledge base indicators in the biotechnology sectors: an application to France, Germany and the UK. **Scientometrics**, 54 (3), 319-346, 2003.

Schmoch, U. Indicators and the relations between science and technology. **Scientometrics**, v.38, n.1, p.103-116, 1997.

Silva, L. Padrões de Interação entre ciência e tecnologia: uma investigação a partir de estatísticas de artigos e patentes. *Dissertação* (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

Simon, Françoise; Kotler, Philip. The new bio marketspace. In: Building global biobrand: taking biotechnology to market. Free Press, New York, 2003.

Stal, E.; Fujino, A. A propriedade intelectual na universidade e o papel das agências de fomento. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22. 2002, Salvador. **Anais eletrônicos**. Salvador, Cd Rom, 2002.

UNCTAD. The biotechnology promise: capacity-building for participation of developing countries in the bioeconomy. *Report*. 2004. Disponível em: <<http://stdev.unctad.org/docs/biotech.pdf>>. Acesso em: Fevereiro de 2008.

Teixeira, F. Tudo o que você queria saber sobre patentes. Editora Clever, 1997.

van Beuzekom, B. and A. Arundel (2006), OECD Biotechnology Statistics 2006, OCDE, Paris. Disponível em: <www.oecd.org/dataoecd/51/59/36760212.pdf> Acesso em: Fevereiro de 2008.

_____. (2009), OECD Biotechnology Statistics 2009, OCDE, Paris. Disponível em: <www.oecd.org/dataoecd/4/23/42833898.pdf> Acesso em: Julho de 2009.

Vasconcellos, A; Silva, R; Esquibel, M; Lage, C. Importância da capacitação de pesquisadores nacionais em propriedade industrial para utilização e proteção adequada dos

recursos da biodiversidade brasileira. **Reunião Especial da SBPC**, VII, Manaus, Brasil, CD Rom, 2001.

Vasconcellos, A. Propriedade intelectual dos conhecimentos associados à biodiversidade, com ênfase nos derivados de plantas medicinais – desafio para inovação biotecnológica no Brasil. *Tese de doutorado*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 170pp, 2003.

Verbeek, A; Callaert, J; Debackere, K; Luwel, M; Veugelers, R. Linking science to technology: bibliographic references in patents. Vol. 5: detailed analysis of the science-technology interaction in the field of biotechnology. European Commission, DG Research, *Report* EUR 20492/2, 2002.

UPOV. International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Genebra, 1961. Disponível em: <http://www.upov.int/index_en.html> Acesso em: Junho de 2009.

Singh A et al. Changing landscape in biotechnology patenting. **World Patent Information**, doi:10.1016/j.wpi.2009.03.004, 2009.

Thomson, R., Nelson, R. The internationalization of technology 1874-1929: evidence from US, British and German patent experience. New York: Columbia University, 1997.

Vaitsos, C. Patents revisited: their function in developing countries. **The Journal of Developing Studies**, p. 71-97, oct, 1972.

Yusuf, A. Intellectual property protection in countries of Africa. **International Journal of Technology Management**, v.10, n. 2/3, 1995.

Zucker L, Darby M, Brewer M. Intellectual human capital and the birth of US technology enterprises. **American Economy Review**;88:290–306, 1998.