



ANAIS

PRODUTOS E PROCESSOS INOVADORES PARA ORGANIZAÇÕES DE SAÚDE: ANÁLISE DE PATENTES NO CAMPO DA BIOTECNOLOGIA

JEOVAN DE CARVALHO FIGUEIREDO (jeovan.figueiredo@ufms.br , figueiredojeovan@yahoo.com.br)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

AMANDA CRISTINA IRIE (amanda_cpv@hotmail.com)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

GUILHERME SOUZA CASTRO (guilherme.castro@ufms.br)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Resumo: Este trabalho buscou compreender como ocorre a dinâmica de desenvolvimento e proteção da propriedade intelectual para os testes e medições utilizados na investigação ou análise de materiais para câncer, analisando para tanto dados de três décadas de pedidos de patentes depositados no Brasil. O estudo mostrou que o esforço inovador, incorporado nos produtos e processos incorporados nos pedidos analisados, é proveniente de organizações baseadas em países mais industrializados. O estudo revelou que o elevado *clockspeed* ocorre simultaneamente a um maior número de parcerias estratégicas, cujos resultados de proteção da propriedade intelectual no país abrem possibilidades estratégicas para as empresas nacionais.

Palavras-chave: Inovação Tecnológica; Propriedade Intelectual; Redes de Empresas; Parcerias Estratégicas; Teoria do Ciclo de Vida do Produto Internacional.

1. Introdução e Justificativa

A importância do setor empresarial de biotecnologia no Brasil pode ser identificada a partir dos números a ele associados. De fato, o setor possui receitas de R\$ 2,6 bilhões, que correspondem a 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, sendo que as empresas do setor ocupam aproximadamente 28 mil pessoas (ZYLBERBERG, ZYLBERBERG, ONER, 2012). Estas empresas são caracterizadas por serem empreendimentos tecnológicos recentes e muitos deles, de pequeno porte, dado que quase 70% das empresas do setor foram fundadas na década de 2000 e 40% destas empresas contam com faturamento anual abaixo de um milhão de reais (BIOMINAS, 2009).

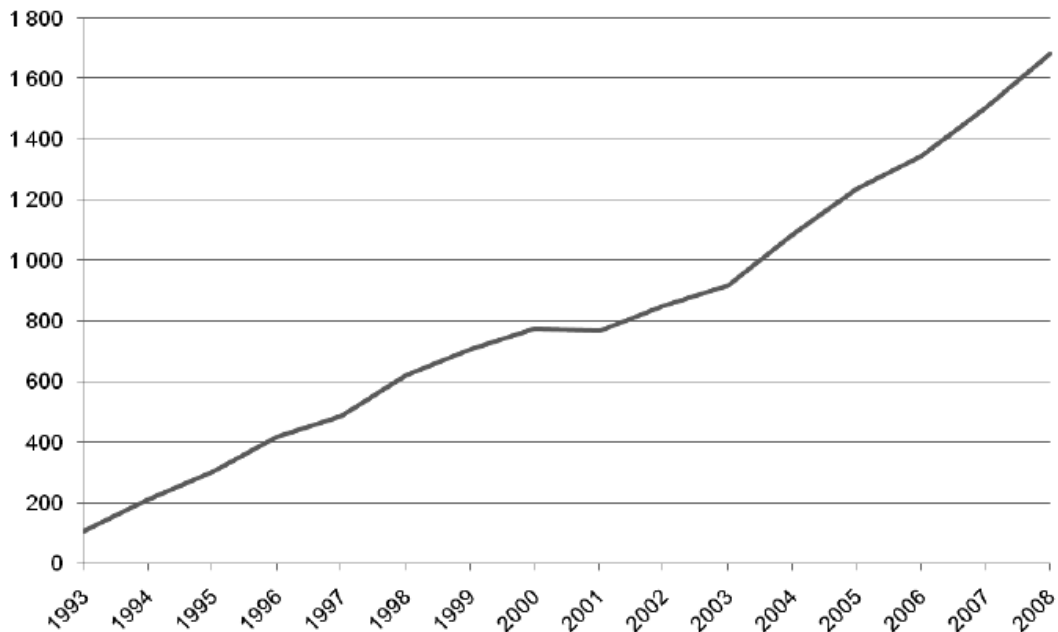
Em relação ao comércio internacional, apenas uma minoria das empresas de biotecnologia exporta, mas a maioria delas possui dependência tecnológica de outros países, dado que importam produtos como reagentes para produção e desenvolvimento de suas tecnologias (BRBIOTEC, 2011). É relevante notar que esta dependência se dá mesmo em empresas avançadas em intensidade no uso do conhecimento, dado que a maior parte das empresas de base tecnológica do país são *spin-offs* acadêmicos, ou seja, emergem a partir de projetos desenvolvidos em instituições de ciência e tecnologia (ICTs) como universidades, dispondo assim de recursos humanos tecnicamente preparados (REIS et al. 2010).

Das empresas de biotecnologia que atuam no país, 39% delas atuam em segmentos voltados à saúde humana, sendo que 18% desenvolvem novas terapias e vacinas e 13% soluções em diagnósticos *in vitro* (BIOMINAS, 2009). Como mostra a figura 1, este é um promissor segmento no mercado mundial, sendo que o número de doenças conhecidas para as

ANAIS

quais o diagnóstico pode ser obtido a partir de produtos biotecnológicos aumentou de algumas poucas centenas, no início da década de 1990, para quase 1,8 mil em 2008 (OECD, 2009).

Figura 1 – Crescimento de doenças para as quais testes genéticos estão disponíveis



Fonte: OECD (2009).

Estes produtos e processos gerados na forma de terapias e diagnósticos biotecnológicos tem um grande alcance de aplicação e importância para o país, pois abrangem uma vasta gama de doenças genéticas e doenças não hereditárias como o câncer (AZEVEDO et al. 2002).

O câncer é uma generalização sobre um conjunto de mais de 100 doenças. Estimativas globais recentes apontam que ocorrem cerca de 12,7 milhões de novos casos de câncer são identificados anualmente, bem como são registrados algo em torno de 7,6 milhões de óbitos (INCA, 2010). No Brasil, para o ano de 2013, são estimados 518 mil novos casos (INCA, 2011b).

As previsões sugerem uma tendência de aumento no número de casos e óbitos para o ano de 2030, sendo que a Organização Mundial de Saúde (OMS) espera algo em torno de 27 milhões de casos incidentes de câncer e 17 milhões de mortes, bem como 75 milhões de pessoas vivas anualmente com câncer no mundo (INCA, 2011a). O aumento da incidência de novos casos nestas previsões acometem principalmente países de regiões com baixa e média renda. Ou seja, o problema é agravado nestas regiões, dados os altos custos associados ao acompanhamento e tratamento destas enfermidades (INCA, 2006).

Nos países desenvolvidos, os tipos câncer estão associados a uma sobrevida maior, enquanto que nas demais regiões estão associados piores prognósticos. O Brasil ocupa uma posição intermediária, em termos de sobrevida dos pacientes diagnosticados com a doença (INCA, 2011b). Dentre as principais causa de morte por câncer no Brasil, entre os homens estão vias aéreas (brônquios, traqueia e pulmões), representando 15,3% do total, a próstata, com 14,1% e o estômago, com 9,7%. Nas mulheres, a maior incidência ocorre com o câncer de mama, com 16%, as vias aéreas, com 10% e o cólon e reto, com 8,6% (INCA, 2011a).



ANAIS

Dada a importância do rápido e preciso diagnóstico para o incremento da expectativa de sucesso do tratamento dado aos pacientes acometidos por esta doença, este estudo buscou compreender como ocorre a dinâmica de desenvolvimento e proteção da propriedade intelectual para os testes e medições utilizados na investigação ou análise de materiais para câncer. A partir deste objetivo, será possível demonstrar se persiste a dependência tecnológica do país em uma área tão crucial da saúde humana, o diagnóstico de doenças cuja incidência e número de óbitos são significativos não somente para o Brasil, mas também, para todos os demais países.

Após esta seção introdutória é apresentada a revisão da literatura sobre a moderna biotecnologia, bem como sobre a dinâmica da inovação tecnológica no desenvolvimento de novos produtos e processos. A proteção da propriedade intelectual sobre estes produtos e processos é ainda explorada na seção seguinte deste trabalho.

2. Revisão da literatura

2.1 Biotecnologia

Os avanços do conhecimento biotecnológico tradicional serviram inegavelmente ao progresso humano. Desde a alimentação, com a pasteurização do leite, até a saúde humana, com a penicilina, encontram-se exemplos da aplicação do conhecimento tradicional da biotecnologia aos produtos e processos disponíveis nas diversas indústrias.

O marco para o que é chamado de moderna biotecnologia ocorre em 1953. Neste ano, Watson e Crick (1953) propuseram uma estrutura química para o princípio hereditário, um modelo que veio a ser chamado “hélice dupla do DNA”. Este modelo permitiu, duas décadas depois, que Stanley Cohen e Herbert Boyer patenteassem um procedimento basilar de clonagem. De forma emblemática, Boyer, pesquisador da University of California at San Francisco, tornou-se o fundador da Genentech, uma das maiores empresas farmacêuticas do mundo (GASSEN, 2000).

O impacto mercadológico dos desenvolvimentos neste campo do conhecimento é a face socialmente visível do poder tecnológico da engenharia genética, a partir do qual a ciência se traduz em tecnologia, com a produção de bens com valor econômico e social (AZEVEDO et al., 2002).

A literatura científica sobre o assunto é profícua, e um grande número de artigos abordam as implicações sociais, culturais e econômicas dos recentes avanços no campo da biotecnologia nos negócios e na sociedade (FERREIRA, 2003; PELAEZ, 2004; SILVEIRA, BORGES; BUAINAIN, 2005). De modo similar, é possível encontrar levantamentos das primeiras empresas de biotecnologia do país (AZEVEDO et al., 2002; SILVEIRA et al., 2004; JUDICE; BAÊTA, 2005).

A literatura científica internacional sobre o assunto mostra que, assim como as empresas e centros de pesquisa do Brasil, também as contrapartes suecas e australianas (PITT et al, 2006), norte-americanas e britânicas (GURĂU; RANCHHOD, 2006), e ainda italianas (JOMMI, 2007) buscam identificar as formas de organização setoriais, e os mecanismos institucionais para o sucesso de empreendimentos biotecnológicos.

Tornando mais geral o fenômeno, é possível identificar que o setor de biotecnologia possui características das assim chamadas “indústrias intensivas em conhecimento”. Estas características foram sintetizadas por Rahman (op. cit.) no quadro 1.

ANAIS

Quadro 1 - Passado e futuro das características organizacionais

Características	Corporação do século XX	Corporação do século XXI
Organização	Hierárquica	Rede
Foco	Lucros/eficiência	Inovação/consumidores
Estrutura	Funcional	Times multidisciplinares
Expectativas dos trabalhadores	Segurança	Crescimento pessoal
Força de trabalho	Homogênea	Diversa em termos culturais
Mercados	Doméstico	Global
Vantagem	Custos	Tempo
Cultura	Confiança e tradição	Comprometimento e resultados

Fonte: Adaptado de Rahman (2004).

Outros trabalhos também propõem um cenário no qual globalização, parcerias estratégicas e conhecimento como vantagem competitiva passam a ser elementos-chave para a atuação das empresas contemporâneas. Conforme Hoffman e Kaplinsky (1988), a evolução empresarial pode ser caracterizada por três grandes eras: a) a era da manufatura, com divisão do trabalho e controle do trabalho pelo proprietário do capital; b) a era da maquinofatura, baseada no processo de trabalho da produção em massa (fordismo); e c) a sistemofatura, definido por um padrão de trabalho qualificado e polivalente e cooperação interfirmas. Esta última era é caracterizada no trabalho de Doll e Vonderembse (1991) a partir da intensidade do uso de conhecimento, entendido como importante vetor de mudança nos sistemas de produção, dado que a partir dele é criada uma rica base de tecnologia, geradora de acelerada taxa de crescimento em mercados variados nos quais as empresas de base tecnológica atuam.

Assim, como sugerem Hoffman e Kaplinsky (1988) e Doll e Vonderembse (1991), o conhecimento intensivo passou a ser importante marco nos chamados “setores portadores de futuro” (SOUZA et al., 2006), integrando a base produtiva de diversos setores avançados tecnologicamente na economia brasileira contemporânea.

O conhecimento, especificamente o tecnológico, pode ser compreendido a partir de dois elementos associados: a inovação e a difusão (BELL; PAVITT, 1993). É reconhecida a importância da inovação na dinâmica econômica: sendo as empresas capitalistas selecionadas pela concorrência, as “sobreviventes” seriam aquelas que mostrassem melhor desempenho, que por sua vez, está correlacionado com a capacidade inovadora das empresas. O argumento subjacente a esta idéia é proveniente da noção de destruição criativa de Schumpeter (1984), considerada aqui como cerne da atividade capitalista, por definir os padrões concorrenciais de maior importância.

A difusão corresponde ao outro componente, marcado pela aquisição inicial de partes da tecnologia que são incorporadas à produção, e posterior adoção e avanço da mudança em cada firma que adota a nova tecnologia (DOSI, 1988; WHITLEY, 2002).

A velocidade com que ocorrerão os processos de inovação e difusão também é uma importante variável explicativa da maior competitividade nos setores intensivos em conhecimento (MCGRATH, 2001). Fine (1998) afirma que cada indústria tem um *clockspeed* que é caracterizado pela velocidade com que mudanças acontecem nos seus produtos, processos e organizações. Como exemplo, compara a indústria aeronáutica, cujos produtos sofrem mudanças com uma frequência de duas por década (baixo *clockspeed*), com a indústria de processadores para microcomputadores, que modifica seus produtos a cada dois anos (alto *clockspeed*).

Como resultado da aceleração dos *clockspeeds*, causada pelo acirramento da competição setorial, mais produtos e processos são lançados pelas empresas nos seus mercados



ANAIS

consumidores. A dinâmica da inovação tecnológica, bem como a necessária estratégia de proteção da propriedade intelectual destes novos desenvolvimentos, são apresentadas nas subseções a seguir.

2.2 Propriedade intelectual sobre produtos tecnológicos

A geração de novos conhecimentos tecnológicos é considerada essencial para o aumento da produção e da competitividade da indústria. A necessidade das nações de se adequarem à nova ordem induz à adoção de medidas capazes de estimular a criação e manter o fluxo de inovações. Na literatura especializada, é enfatizada a relação direta entre inovação tecnológica, patentes e crescimento econômico. Assim, uma das formas de desenvolver práticas inovadoras seria a proteção da criação através de legislações sobre propriedade industrial (SCHOLZE, 2002a). De fato, os direitos patentários estimulam o crescimento econômico, dado que os países que podem esperar maior fluxo de invenções e maiores investimentos em atividades inovadoras também vislumbram o aumento das perspectivas de vendas e lucros derivados. (RAPP e ROSEK, 1990)

As patentes têm sido cada vez mais utilizadas para mensurar os resultados da pesquisa tecnológica em diversos países, pois as patentes concedidas e os números de patentes depositadas certamente refletem os esforços em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) por eles empreendidos. Esses números podem revelar o grau de acumulação de capital intelectual e de competência tecnológica de um determinado país (PARANAGUÁ; REIS, 2009).

No Brasil, antes de realizar o depósito de uma patente é necessário realizar uma busca prévia no banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), bem como em outros bancos de dados de escritórios internacionais, uma vez que a novidade é um dos requisitos para o patenteamento e deve ser absoluta, ou seja, não pode haver nenhuma informação pública sobre o objeto do pedido, não apenas no Brasil, mas sim em qualquer parte do mundo (LEMOS, 2011).

Uma vez concedida a patente, seu titular possui o direito de impedir terceiros de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar com estes propósitos: I - produto objeto de patente; II - processo ou produto obtido diretamente por processo patenteado (BRASIL, 1996). Os pedidos de patentes deferidos são, portanto, elementos cruciais para seus detentores, principalmente quando o mercado relevante é o país e os lucros obtidos pela comercialização do produto podem ser maiores dada a barreira à entrada artificialmente criada pela patente obtida no país.

De maneira estratégica, as empresas inovadoras com atuação global tem buscado a proteção de seus desenvolvimentos buscando assim ampliar os resultados que podem vir do esforço inovador. Esta estratégia está alinhada com a teoria do ciclo de vida do produto internacional, como mostra a subseção a seguir.

2.3 Teoria do ciclo de vida do produto internacional

Com a expansão internacional das grandes companhias norte-americanas, um fenômeno econômico inicialmente identificado por Vernon (1966) foi identificado e assim chamado ciclo de vida do produto internacional. Segundo Vernon (op. cit.), ao se acompanhar os estágios de desenvolvimento de um produto destinado a ser comercializado em diferentes países, seria possível perceber ao menos três etapas distintas nas quais algumas características poderiam ser claramente identificadas. A primeira etapa é o estágio do novo produto,



ANAIS

desenvolvido e fabricado em um país desenvolvido. Nesta etapa, o produto é comercializado no próprio país, sendo voltada a sua exportação para países com nível de renda e industrialização semelhantes.

Na segunda etapa, o estágio de maturidade do produto, sua produção se estabiliza no país de origem e aumenta nos países assemelhados, tendo início nesta etapa a importação e consumo nos países menos desenvolvidos.

Por fim, na terceira etapa, quando ocorre a padronização do produto, há declínio da produção no país de origem e aumenta-se a importação deste produto, não somente dos países assemelhados mas principalmente dos países em desenvolvimento, que passam a produzir o produto com vantagens de custo, dada a ausência de investimentos no seu desenvolvimento e a baixa qualificação da mão-de-obra necessária para a sua produção.

Esta teoria foi revista posteriormente por Giddy (1978), que ressaltou suas implicações para a estratégia de atuação das empresas multinacionais em diferentes países onde suas operações seriam instaladas. Por sua vez, ao analisar as estratégias nacionais, Ayal (1981) sugeriu que o poder explicativo da teoria seria limitado, dado que investimentos em P&D em indústrias especializadas em países em desenvolvimento poderiam superar a vantagem inicial dos países desenvolvidos. Como resposta a esta constatação, as empresas com atuação global passaram a inserir, ainda na etapa de desenvolvimento do produto, ênfase internacional, buscando assim não somente conhecer o mercado internacional para o qual o produto convergirá, mas ainda, buscando parcerias estratégicas para o desenvolvimento (JACOBS et al., 1997).

Neste sentido, a estratégia de proteção do produto internacional se torna elemento crucial para o entendimento do esforço inovativo organizacional das empresas e ICTs depositantes. Assim, a próxima seção deste trabalho apresentará como os pedidos de patentes serão articulados junto aos métodos de análise previstos nesta pesquisa.

3. Desenho da pesquisa

A base de dados utilizada neste estudo é a base de pedidos de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). A busca prévia de patentes pode ser efetuada de maneira gratuita por qualquer pessoa através de pesquisa no website do INPI (www.inpi.gov.br), ou de maneira paga através de requisição por meio de formulário específico através do INPI. (LEMONS, 2011)

Os bancos de patentes não são bases simples de consulta. Isso se dá porque os títulos das invenções podem não exprimir exatamente o objeto da invenção, podendo ser um nome generalista acerca de sua utilização, mas que dificultam sua individualização. O título da patente deve ser uma breve ementa que tem “por propósito facilitar o conhecimento da área técnica em que o pedido se situa, e, brevemente, a natureza do invento” (BARBOSA, 2001, p.433).

A busca de patentes é facilitada por um sistema de classificação em âmbito internacional e é adotado pelo INPI, esse sistema é chamado de Classificação Internacional de Patentes (CIP), é uma ferramenta importante para acessar a informação desejada contida nos bancos de patentes. Através da busca por um dos códigos é possível uma recuperação muito precisa da tecnologia procurada. Esse sistema foi resultado de esforço conjunto de diversos órgãos de propriedade industrial de vários países, e passa por diversas atualizações ao longo dos anos, pois novos ramos de tecnologias passam a existir continuamente (INPI, 2012).



ANAIS

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) é um meio internacionalmente usado para se obter uma classificação uniforme de documentos de patentes, têm a finalidade principal de criar uma ferramenta de busca eficaz para a recuperação de documentos de patentes pelos escritórios especializados e demais usuários, a fim de instituir tal novidade e avaliar a etapa inventiva dos pedidos de patentes (avaliando, inclusive, o avanço técnico e os benefícios dos resultados ou das utilidades). Divide a técnica em 8 setores principais, sendo:

- A - Necessidades Humanas;
- B - Operações de Processamento, Transporte;
- C - Química, Metalurgia;
- D - Têxteis, Papel;
- E - Construções Fixas;
- F - Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento, Armas, Explosão;
- G - Física, e
- H - Eletricidade; contendo mais de 64 mil subdivisões.

Assim, a busca de pedidos de patentes neste estudo não foi semântica, mas baseada nos setores da CIP. A busca se deu a partir do filtro “G01N 33/574”, que representa, segundo a Classificação Internacional de Patentes, o seguinte esquema de correspondência:

G - Física

G01 - Medição; teste

G01N - Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas

G01N 33/00 - Investigação ou análise de materiais por métodos específicos...

G01N 33/574 -para câncer

O valor do filtro foi aplicado ao campo “Classificação” do módulo de pesquisa avançada da base. Aos demais campos não couberam outros filtros, tendo assim a busca retornado todos os pedidos feitos no Brasil desde o ano de 1982, quando foi feito o primeiro pedido de proteção no país, pela University of California, para Métodos de Detecção Onogênica, sob o número PI8306175-4 A2. Retornaram 139 registros, que correspondem, portanto, aos dados de três décadas de pedidos para produtos e processos deste setor específico, com solicitação de proteção no Brasil.

As variáveis utilizadas para a análise de cada um dos pedidos de patentes identificados são apresentadas no quadro 2.

Quadro 2 – Variáveis utilizadas no estudo

ID	Nome	Definição	Tipo
VAR1	Países	País de origem das titulares dos pedidos de patente.	Categórica
VAR2	Clockspeed	Número médio de pedidos de patente por ano	Numérica
VAR2	Escopo	Total de campos aos quais a patente se aplica (de A a H), segundo a Classificação Internacional de Patentes (CIP).	Numérica
VAR4	Abrangência	Total de aplicações da tecnologia, em uma ou mais áreas da CIP.	Numérica

VAR5	Inventores	Moda para o conjunto de inventores listados no pedido de patente.	Numérica
VAR6	Parceria estratégica	Total de parcerias, formada por duas ou mais empresas ou instituições de ciência e tecnologia no período considerado	Numérica
VAR7	Situação	Indica se o pedido de patente foi deferido (0 = não; 1 = sim).	Binária

Fonte: elaborado pelos autores.

Os dados, uma vez obtidos, foram analisados a partir de estatística descritiva e análise de redes sociais. Para a apresentação dos dados representativos dos depositantes e suas parcerias estratégicas, foi utilizado o software Gephi, em sua versão beta 0.8.2.

4. Análise e discussão dos dados

Como sugerem os estudos de Vernon (1966), Ayal (1981) e Jacobs et al. (1997), há uma clara concentração da etapa de desenvolvimento de produtos inovadores no campo estudado nos países mais industrializados, como mostra a figura 1.

Figura 1 – Países de origem dos depositantes (1982 a 2010)



Fonte: Dados da pesquisa.

Há uma forte predominância de pedidos de patentes de empresas norte-americanas, realizados junto ao INPI. De fato, o primeiro pedido realizado no país de teste ou medição para diagnóstico de câncer, baseado em biotecnologia, foi feito de maneira emblemática por uma instituição de ciência e tecnologia dos EUA, a Universidade da Califórnia, no ano de 1982. Este pedido foi indeferido pelo INPI, mas foi o marco para um número crescente de pedidos, não somente realizados por ICTs, mas também, tanto por empresas com atuação global quanto por startups nascentes de biotecnologia. Estas empresas estão predominantemente localizadas na União Européia, mas como mostra a figura 1, algumas podem também ser localizadas na Ásia e Oceania.

A acentuada concentração de depositantes dentre os países localizados no Hemisfério Norte sofreu uma ligeira redução nos últimos 30 anos. De fato, enquanto na década de 1980 a totalidade de pedidos realizados no país foi feita por países mais industrializados, a partir da década de 1990 houve um aumento da participação de depositantes provenientes de países

ANAIS

recentemente industrializados, especificamente o Brasil. Este dado, apresentado no quadro 3, é elucidativo. Os dois outros países do Hemisfério Sul a depositarem pedidos neste campo tecnológico no país foram a Austrália e a Nova Zelândia, países que também ocupam lugar privilegiado em termos de industrialização e geração de renda.

Quadro 3 – Estatística descritiva

	Período		
	1982 a 1990	1991 a 2000	2001 a 2012
Percentual de pedidos – Hemisfério Norte	100%	90,3%	89,2%
Percentual de pedidos – Hemisfério Sul	0%	9,7%	10,8%
Clockspeed	0,3	3,5	7,2
Escopo	3,5	2,5	2,2
Abrangência	11,5	5,4	4
Parcerias estratégicas	0	2	8
Inventores	2	3	4

Fonte: Dados da pesquisa.

Importa ressaltar que, no amplo conjunto de empresas identificadas como depositantes titulares dos pedidos de patentes analisados, não consta uma única empresa brasileira. Todos os pedidos de patentes realizados por depositantes brasileiros foram feitos nos últimos dez anos por instituições de ciência e tecnologia, a saber: Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Instituto Nacional do Câncer (Inca), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Universidade Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Caxias do Sul (UCS) e Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

O alto envolvimento das ICTs brasileiras no desenvolvimento de produtos e processos no campo tecnológico estudado revela que tais soluções geradas estão efetivamente na fronteira do conhecimento, sendo necessário investimento de risco e inovação com maior grau de novidade para o sucesso do empreendimento.

Neste sentido, a dinâmica do setor pode ser melhor compreendida pelo seu elevado clockspeed, tal qual apresenta o quadro 3. Um elevado numero de pedidos de patente é constatado no transcorrer das últimas décadas, mostrando o adensamento da competição e a inovação como estratégia no setor analisado. Contudo, é também possível verificar que os produtos e processos desenvolvidos não mais são baseados em amplas aplicações em diferentes áreas do conhecimento (o que será chamada primeira geração de patentes), dado que tanto o escopo quanto a abrangência das soluções que buscam proteção no país tem diminuído ao longo do tempo. A segunda geração de pedidos, a partir da década de 1990, é caracterizada por uma ênfase no foco de aplicação em uma área específica dentre os campos do conhecimento. Desta forma, se os produtos e processos se tornam mais aplicáveis a problemas previamente identificados, eles também adquirem maiores chances de sucesso de proteção nos diferentes países, dada a menor concorrência com pedidos aplicáveis e já existentes em outros campos do conhecimento cujo produto tem aplicação secundária.

Ainda que maior especialização tenha sido identificada nos pedidos analisados, o esforço necessário para o desenvolvimento foi ampliado. Como mostra o quadro 3, tanto o número de inventores do produto ou processo, quanto o número de parcerias estratégicas foi ampliado nas últimas 3 décadas. Este resultado corrobora os argumentos de Rahman (2004), que afirma que as empresas com atuação global efetivamente terão incorporados times multidisciplinares focados em desenvolvimento de produtos inovadores, cuja complexidade no desenvolvimento acarretará na necessária articulação em redes organizacionais -

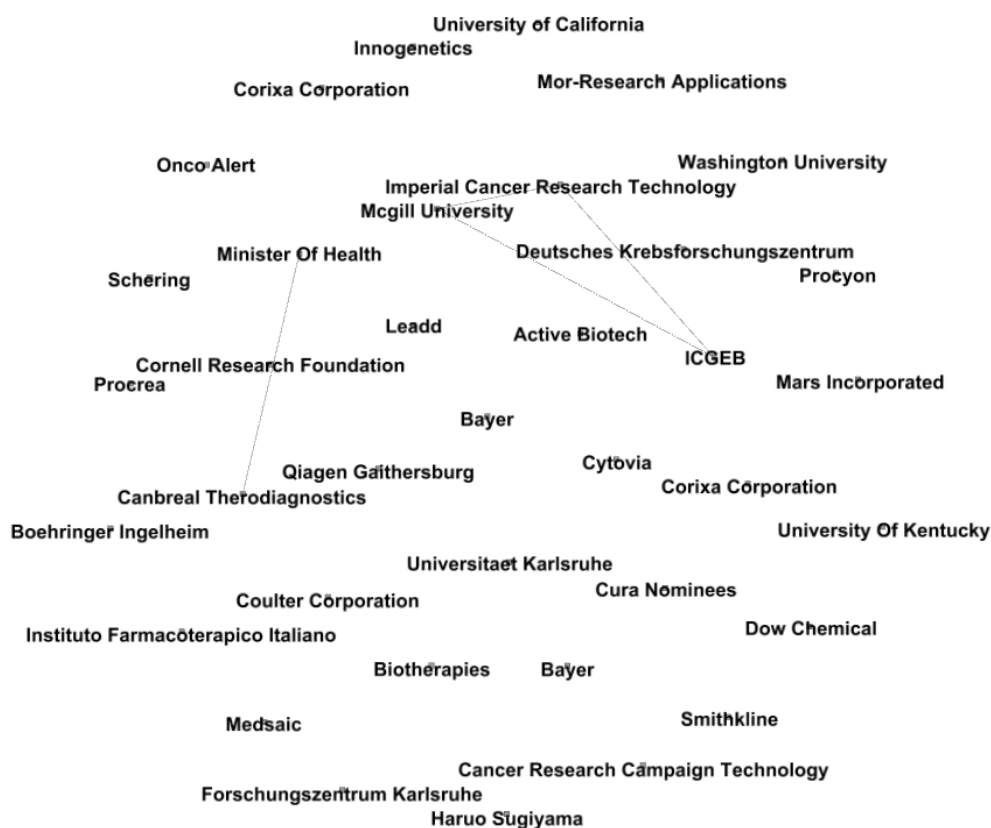
ANAIS

eventualmente com participantes localizados em diferentes continentes, como foi identificado nesta pesquisa - e focadas em resultados.

Se o número médio de inventores em cada pedido de patente analisado duplicou, desde a década de 1980 até hoje, o número de parcerias estratégicas também mostrou avanços significativos no campo analisado. Mas esta estratégia de desenvolvimento ocorreu apenas recentemente. Na década de 1980 os pedidos realizados foram feitos por apenas três depositantes: a Coulter Corporation, a Wisconsin Alumni Research Foundation e a University of California.

Já na década de 1990, duas parcerias estratégicas geraram soluções cuja proteção foi solicitada no país, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Depositantes e parcerias estratégicas (1991 a 2000)



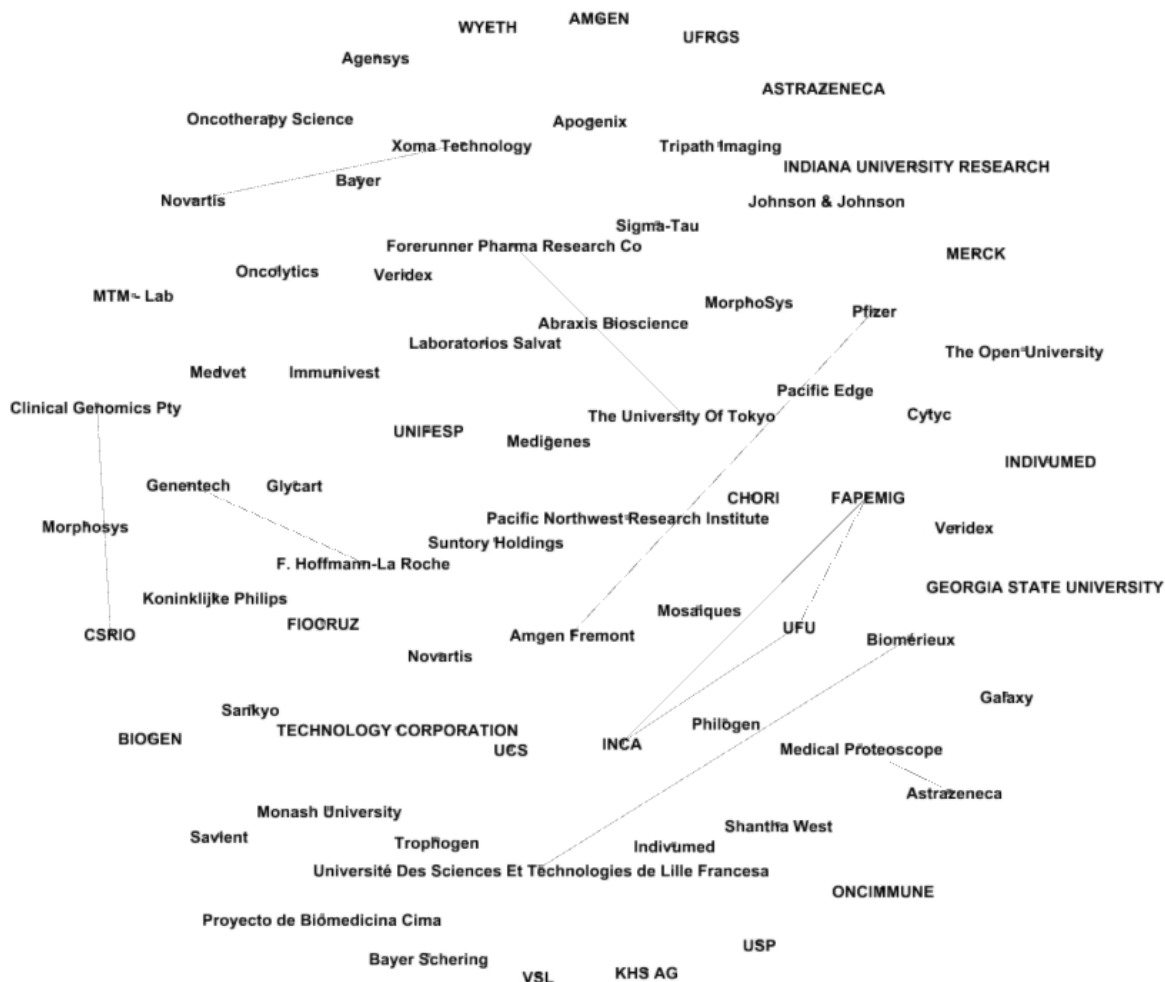
Fonte: Dados da pesquisa.

As parcerias estratégicas identificadas neste período foram empreendidas por organizações canadenses, a Canbreal Therodiagnostics e o Minister Of Health, e ainda, por uma rede de pesquisa e desenvolvimento criada pelo Imperial Cancer Research Technology, na Inglaterra, pela McGill University no Canadá e ainda, pelo International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB) na Itália.

Já na década de 2000, o número de depositantes e o número de parcerias estratégicas aumentou significativamente, como mostra a figura 3.

ANAIS

Figura 3 - Depositantes e parcerias estratégicas (2001 a 2010)



Fonte: Dados da pesquisa.

As parcerias neste período foram intensificadas, a partir dos esforços de desenvolvimento da Forerunner Pharma Research e da University of Tokyo, ambas do Japão, da Clinical Genomics Pty e da Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), australianas, e ainda das norte-americanas Amgen Fremont e Pfizer em 2001 e Novartis e Xoma Technology, em 2006, bem como das francesas Biomérieux e Université des Sciences et Technologies de Lille Française.

Cooperações entre instituições localizadas em distintos continentes também podem ser identificadas neste período, como a que ocorre entre a britânica Astrazeneca e a japonesa Medical Proteoscope, e ainda, a cooperação entre a chinesa F. Hoffmann-La Roche e a norte-americana Genentech, cujo pedido do resultado foi depositado em 2003.

A primeira e única parceria estratégica de organizações brasileiras identificada foi resultado da cooperação entre UFU, INCA e apoio da FAPEMIG, que gerou o pedido de proteção de “Peptídeos Recombinantes Miméticos e Motivos Proteicos Ligantes a Imunoglobulinas g (igg) de Pacientes com Câncer de Ovário e suas Aplicações”, em 2010.

Uma vez analisado o período de três décadas de pedidos de proteção de patentes no campo estudado, mostrando não apenas os depositantes mas também as parcerias estratégicas

ANAIS

criadas, importa ressaltar o resultado deste esforço em termos de sucesso do pedido de proteção da solução no Brasil.

Como mostra a figura 4, apenas um único pedido foi deferido pelo INPI, sendo que 16 outros foram considerados indeferidos e outros 122 permanecem em análise ou arquivados.

Figura 4 – Situação dos pedidos de patente



Fonte: Dados da pesquisa. Nota: Consulta realizada junto à base de patentes do INPI em fevereiro de 2012.

Dois resultados desta constatação podem ser elencados. O primeiro é que os pedidos indeferidos podem ser um importante banco de dados para empresas que não são inovadoras, mas seguidoras rápidas de companhias mais competitivas. O segundo resultado está relacionado à gestão da inovação nas companhias globais. Como se constata, é necessário não apenas construir competências tecnológicas e organizacionais para o desenvolvimento e a formação de parcerias estratégicas. É também necessário empreender esforços mais amplos para a gestão estratégica da inovação, dado que parte significativa dos pedidos de patentes não seguiram até a avaliação final e foram arquivados por ausência de pagamentos de taxas e entrega de informações adicionais solicitadas pelo órgão responsável pela proteção no país. Por fim, importa ressaltar que dado o elevado clockspeed no campo estudado, muitos dos pedidos mais antigos podem ter sido alvo de baixa priorização pelas organizações depositantes, um indício de que a destruição criativa schumpeteriana não parece depender de barreiras à entrada como aquelas criadas pela proteção de patentes.

5. Conclusão

Este trabalho buscou compreender como ocorre a dinâmica de desenvolvimento e proteção da propriedade intelectual para os testes e medições utilizados na investigação ou análise de materiais para câncer, analisando para tanto dados de três décadas de pedidos de patentes depositados no país. O estudo mostrou que há uma grande concentração de inovação tecnológica gerada nos países mais industrializados, que vem, contudo, diminuindo ao longo dos últimos anos.

O aumento da participação de ICTs brasileiras como depositantes é importante, dada não somente a consequente redução da dependência nacional de soluções em áreas vitais para



ANAIS

o país, como a saúde humana, mas o alto valor agregado incorporado pelo conhecimento nos produtos e processos gerados no campo da biotecnologia.

A complexidade tecnológica relacionada ao desenvolvimento de soluções neste campo do conhecimento foi evidenciada neste trabalho. De fato, o crescente número de inventores e parcerias estratégicas, verificado ao longo do período analisado revela que competências organizacionais como gestão de equipes e relacionamentos passam a ser estratégicas para o sucesso de esforço inovador, em um contexto onde proliferam um crescente número de produtos cada vez mais voltados para a resolução de problemas concretos e específicos identificados pelas empresas.

Por fim, é necessário ressaltar que os esforços de proteção das patentes analisadas corrobora os argumentos da Teoria do Ciclo de Vida do Produto Internacional, dado que o campo estudado é caracterizado por ser um novo campo científico e tecnológico, estando portanto seus produtos no estágio inicial de seu ciclo de vida. Como preconiza a teoria, os produtos e processos que tiveram pedidos de proteção no país foram gerados em países mais industrializados, sendo muito recente a inclusão de pedidos de países de industrialização tardia na base analisada. A segunda constatação se refere ao sucesso do esforço de proteção. Apenas uma patente foi protegida efetivamente no país, mostrando que eventualmente estratégias de produção baseadas em baixo conteúdo de inovação ainda persistem nos países de industrialização tardia.

Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOTECNOLOGIA (BRBIOTEC). **Brazil biotech map**. Rio de Janeiro: CEBRAP. 2011. 21p.
- AYAL, I. International product life cycle: A reassessment and product policy implications. **Journal of Marketing**, v. 45, p. 91-96, 1981.
- AZEVEDO, N.; FERREIRA, L. O.; KROPF, S. P.; HAMILTON, W. S. Pesquisa científica e inovação tecnológica: a via brasileira da biotecnologia. **DADOS: Revista de Ciências Sociais**, v. 45, n. 1, p. 139-176, 2002.
- BARBOSA, D. B. **Uma Introdução à Propriedade Intelectual** (2a.ed). Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003.
- BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: Constraints between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, v.2, n.2, p. 157-210, 1993.
- BIOMINAS. **Estudo das Empresas de Biociências**. Belo Horizonte, 2009.
- BRASIL. Lei Nº 9.279, de 14 de maio de 1996.
- DOLL, W. J.; VONDEREMBSE, M. A. The evolution of manufacturing systems: Towards the post-industrial enterprise. **Omega: International Journal of Management Science**, v. 19, n.5, p. 401-411, 1991.
- domestic product life cycles: An exploration of causality. **International Marketing Review**, DOSI, G. Institutions and markets in a dynamic world. **The Manchester School Review**, v. 56, n. 2, 1988.
- FERREIRA, J. A produção de memória biotecnológica e suas consequências culturais. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 53, p. 97-109, 2003.
- FINE, C. H. **Clockspeed**. Boston: Perseus Books, 1998.
- GASSEN, H. G. Biotecnologia para países em desenvolvimento. **Cadernos Adenauer**, n. 8, p. 9-18, 2000.



ANAIS

- GIDDY, I. H. The demise of the product cycle model in international business theory. **Columbia Journal of World Business**, v.23, p. 90-97, 1978.
- GURĂU, C.; RANCHHOD, A. The Internationalisation of Biotech SMEs: A Comparative Analysis of UK and US Firms. **Advances in International Marketing**, v. 17, p. 137-157, 2006.
- HOFFMAN, K.; KAPLINSKY, R. **Driving Force**: The Global Reestruturing of Technology, Labour and Investment in the Automobile and Components Industries. Westview: Boulder, 1988.
- INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Guia Básico - Patentes**. Rio de Janeiro: INPI, 2012. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/guia_basico_patentes. Acesso em: 21 fev. 2013.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Câncer no Brasil**: dados dos registros de base populacional. Rio de Janeiro: INCA, 2010. 488p. Disponível em: <http://www.inca.gov.br>. Acesso em: 20/ fev. 2013.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Estimativa 2010**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2009. 98p. Disponível em: <http://www.inca.gov.br>. Acesso em 20 fev. 2013.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Estimativa 2012**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2011b. 122p. Disponível em: <http://www.inca.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **A situação do câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2006. Disponível em: <http://www.inca.gov.br>. Acesso em 20 fev. 2013.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **ABC do câncer**: abordagens básicas para o controle do câncer. Rio de Janeiro: INCA, 2011a. 128 p. Disponível em: <http://www.inca.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- JACOBS, L. W.; WILLS, J. R.; SAMLI, A. C.; BULLARD, W. R. Internationalization of JOMMI, C.; PARUZZOLO, S. Public administration and R&D localization by pharmaceutical and biotech companies: A theoretical framework and the Italian case-study. **Health Policy**, v. 81, n. 1, p. 117-130, 2007.
- JUDICE, V. M. M.; BAÊTA, A. M. C. Modelo empresarial, gestão de inovação e investimentos de venture capital em empresas de biotecnologia no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 9, n. 1, p. 171-191, 2005.
- LEMONS, R. **Propriedade Intelectual**. Rio de Janeiro: FGV, 2011. Disponível em http://academico.direito-rio.fgv.br/ccmw/images/2/25/Propriedade_Intelectual.pdf Acesso em: 21 fev. 2013.
- MCGRATH, R. G., Exploratory learning, innovative capacity, and managerial oversight. **Academy of Management Journal**, v. 44, n.1, p. 118-131, 2001.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **The Bioeconomy to 2030**: Designing a Policy Agenda. OECD: 2009.
- PARANAGUÁ, P.; REIS, R. **Patentes e criações industriais**. Rio de Janeiro: FGV, 2009. Disponível em <http://virtualbib.fgv.br/dspace/handle/10438/2755> Acesso em: 21 fev. 2013.
- PELAEZ, V. Biopoder & regulação da tecnologia. **Ambiente & Sociedade**, v. VII, n. 2, p.145-149, 2004.
- PITT, L.; van der MERWE, R.; BERTHON, P.; SALEHI-SANGARI, E.; CARUANA, A. Global alliance networks: A comparison of biotech SMEs in Sweden and Australia. **Industrial Marketing Management**, v. 35, n. 5, p. 600-610, 2006.



ANAIS

- RAHMAN, S. The future of TQM is Past. Can TQM be resurrected? **Total Quality Management**, v. 15, n. 4, p. 411-422, jun. 2004.
- RAPP, R. T.; ROZEK, R. P. Benefits and costs of intellectual property protection in developing countries. **Journal of World Trade**, v. 24, n. 1, p. 75-102, 1990.
- REIS, C.; PIERONI, J. P.; SOUZA, J. O. B. Biotecnologia para a saúde no Brasil. **BNDES Setorial**, v. 32, p. 193-230, 2009.
- SCHUMPETER, J. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.
- SHOLZE, S. H. C. Política de patentes em face da pesquisa em saúde humana: desafios e perspectivas no Brasil. In: PICARELLI, M. F. S.; ARANHA, M. I. (Orgs.). **Política de patentes em saúde humana**. São Paulo: Atlas, 2001.
- SILVEIRA, J. M. F. J.; BORGES, I. C.; BUAINAIN, A. M. Biotecnologia e agricultura: Da ciência e tecnologia aos impactos da inovação. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 2, p. 101-114, 2005.
- SILVEIRA, J. M. F. J.; POZ, M. E. D.; FONSECA, M. G. D.; BORGES, I. C.; MELO, M. F. Evolução recente da biotecnologia no Brasil. **Texto para Discussão IE/UNICAMP**, n. 114, fev. 2004.
- SOUZA, M.; TACLA, I. C. W.; KAVINSKI, H.; HINÇA, A.; RUTHES, S.; SCROCH, K. Prospecção tecnológica: os setores portadores de futuro para o Paraná. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 24., 2006, Gramado. **Anais...** Gramado: 2006. v. 14, n. 1, p. 75-87, 1997.
- VERNON, R. International Investment and International Trade in the Product Cycle. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 80, n. 2. p. 190-207, 1966.
- WATSON, J.; CRICK, F. Molecular structure of nucleic acids: A structure for deoxyribose nucleic acid. **Nature**, v. 171, p. 737-738, apr. 1953.
- WHITLEY, R. Developing innovative competences: The role of institutional frameworks. **Industrial and Corporate Change**, v.11, n.3, p.497-528, 2002.
- WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **IPC: Guide Internacional Patent Classification**. 2012. Disponível em: http://www.wipo.int/export/sites/www/classifications/ipc/en/guide/guide_ipc.pdf Acesso em: 21 fev. 2013.
- ZYLBERBERG, E.; ZYLBERBERG, C.; ONER, A. C. Biotechnology in Brazil: An industry overview. **Journal of Commercial Biotechnology**, v. 18, n. 4, p. 9-18, 2012.