Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

BASE DE CONHECIMENTO PARA EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA: O PAPEL ESTRATÉGICO DE INDICADORES DE PATENTES EM CÉLULAS-TRONCO

KNOWLEDGE BASE FOR BIOTECHNOLOGY COMPANIES: STRATEGIC ROLE OF PATENT INDICATORS IN STEM CELLS

Rogério Almeida Meneghin[1]
Ana Eleonora Almeida Paixão[2]
Andréa Márcia Detomi[3]
Fernando Leonardo Vieira[4]

RESUMO - O conhecimento gerado para a produção de uma inovação tecnológica é algo intangível, mas, de suma importância para a evolução de nações e organizações. Gerir este conhecimento exige técnica e sensibilidade. Analisar a Base de Conhecimento de uma empresa inovadora e utilizar estes dados como vantagem competitiva garante a reusabilidade e otimalidade do patrimônio material e imaterial. O grande volume de depósitos de patentes estrangeiras, no Brasil, relacionadas às células-tronco, nos alerta para a falta de desenvolvimento tecnológico nativo, nesta área do conhecimento. A soberania nacional vê-se, mais uma vez, ameaçada, visto que inovações estrangeiras, protegidas aqui, são *royalties* e direitos que levarão nosso capital para fora, onde, o caminho deveria ser o inverso. Uma gestão eficaz da Base de Conhecimento é forma garantida de se tomar as rédeas da inovação tecnológica *in loco* e se transformar, de consumidor, à provedor de patentes. Utilizar essas vantagens, em empresas brasileiras de biotecnologia, que buscam

[1] Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual, Universidade Federal de Sergipe. E-mail: rogerioalmeidameneghin@gmail.com
[2] Doutora Docente e Orientadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual, Universidade Federal de Sergipe. E-mail: aepaixao@gmail.com
[3] Bacharel em Turismo pelo Centro Universitário Newton Paiva (MG), Bacharel em Administração pela UFSJ (MG) e Bacharel em Direito pelo UNIPTAN (MG). Pós-graduação *Lato Sensu* em Ecoturismo: Interpretação e Educação Ambiental e Planejamento pela UFLA (MG) e Pós-graduação *Lato Sensu* em Gestão em Turismo e Meio Ambiente pelo Centro Universitário Newton Paiva (MG). E-mail: amdetomi@gmail.com.
[4] Bacharel em Sistemas de Informação pela UNIPAC (MG), Diretor na *DW Connetions* - DesignWare: Design e Tecnologia da Informação (MG). E-mail: fernandovieira@gmail.com.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

inovação em células-tronco é extremamente relevante e estratégico para o Brasil se estabelecer neste mercado mundial.

Palavras-chave: Base de Conhecimento, biotecnologia, patentes, células-tronco.

ABSTRACT - The knowledge generated in the production of a technological innovation is something intangible, but of the utmost importance in the development of nations and organizations. Managing this knowledge requires technique and sensitivity. The analyses of the Knowledge Base of an innovative company and the use of these data ensure reusability and optimality of material and immaterial assets. The large volume of foreign patents in Brazil, related to stem cells, warn us of the lack of a native technological development in this area of knowledge. The national sovereignty is threatened since foreign innovations, protected in Brazil, generate royalties and rights that will take our capital away. This pathway should be the opposite. The effective management of the Knowledge Base is the guaranteed way to take the technological innovation in loco and transform the consumer into the ombudsman of patents. Applying these advantages in Brazilian biotechnology companies looking for innovation in stem cells research is extremely important and strategic for Brazil. It will help the country to establish itself in this market.

Keywords: knowledge base, biotecnology, patents, stem-cells.

INTRODUÇÃO

O cenário das inovações tecnológicas em células-tronco apresenta-se promissor como solução para diversos problemas da humanidade. Câncer, doenças cardíacas, recuperação de órgãos debilitados, tratamento para AIDS e terapias celular e gênica, são tecnologias que irão incidir em pontos críticos que assolam a humanidade, que há décadas, se dedica a buscas incansáveis de erradicação, melhorias e cura.

A situação patentária brasileira em células-tronco é amplamente dominada pelo depósito de patentes estrangeiras, o que nos alerta para uma reação nativa quanto ao domínio externo das tecnologias que, futuramente, serão aplicadas como soluções em solo nacional e em todo o mundo. A consolidação deste domínio estrangeiro é a garantia de que o mercado consumidor brasileiro será gerador de receitas às balanças comerciais

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

estrangeiras, que, sabiamente, procuraram o caminho do investimento na inovação tecnológica protegida, prática ainda tímida no Brasil.

O contexto apresentado mostra-se como uma oportunidade única para iniciativas privada e pública, sobre uma reação nativa quanto ao domínio estrangeiro. Investir em inovação tecnológica em células-tronco é, além de retorno financeiro, fomentar consolidação como potência tecnológica mundial onde os titulares seriam nacionais residentes e o Brasil teria a prioridade unionista. Por outras palavras, além da reserva de mercado, o país se tornaria foco de investimentos externos e, por fim, beneficiaria sua população na medida em que aumentaria a acessibilidade de seus integrantes consumirem tecnologia nativa, mundialmente difundida. Estabelecer estas inovações por meio de patentes é a obrigação de iniciativas privada e pública, pois, somente este caminho garante a todos envolvidos no processo da inovação tecnológica, o retorno e o resguardo necessário (VIEIRA et al., 2013, p. 10).

As patentes utilizadas por empresas de biosetor nos mostram, claramente, os possíveis rumos a serem tomados pelas mesmas, a fim de produzir seus produtos finais. Este conhecimento patentário deve ser o agente norteador das empresas de ciências da vida. Qualquer mudança no portfólio de patentes implicará em mudanças no processo, no setor ou no produto final da empresa. Em suma, todo esse cenário é a Base de Conhecimento, que deve ser gerida com parcimônia, conhecimento e técnica, para levar a empresa a um caminho de desenvolvimento otimizado e consistente.

Além da Base de Conhecimento (BC), a aplicação de Tecnologia da Informação, com ferramental de *software* e *hardware* como agentes facilitadores/modificadores das empresas biotecnológicas, visto que, estas, geram grande volume de dados que, bem utilizados/analisados podem ser diferenciais para a tomada de decisão empresarial e inovadora a curto, médio e longo prazos. Gerir esta enormidade de informações e dados, de forma organizada e inteligente a fim de privilegiar a geração e gestão de conhecimento e *expertise*, passa obrigatoriamente pela Tecnologia da Informação. Controlar dados e recuperá-los de forma eficiente é o mínimo que se espera de um setor que tem como base, bilhões em investimentos, por projeto. O histórico, as estatísticas e o estudo destes dados podem corroborar, (in)validar, ou modificar, uma decisão norteadora e, isto, é de suma importância para quem manipula capital estatal ou privado no mercado globalizado. A aplicação da Tecnologia da Informação, como agente modificadora do panorama patentário de células-tronco no Brasil, é diferencial não utilizado por iniciativas privada e pública e deve ser a força motriz da reação nativa na inovação tecnológica protegida neste campo.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

Analisar informações e dados e, a partir desses, sintetizar conhecimento para suporte ao processo de tomada de decisões, é ferramenta indispensável às empresas de qualquer setor. Ao se abordar empresas que lidarão com tecnologia inovadora que podem tratar e curar mazelas antes indestrutíveis, e não utilizar esta indumentária é prova do descaso com o compromisso em suas missões e políticas públicas, sobretudo em relação ao bem estar social da humanidade (VIEIRA et al., 2013, p. 11).

A SITUAÇÃO PATENTÁRIA RELACIONADA ÀS CÉLULAS-TRONCO NO MUNDO E NO BRASIL

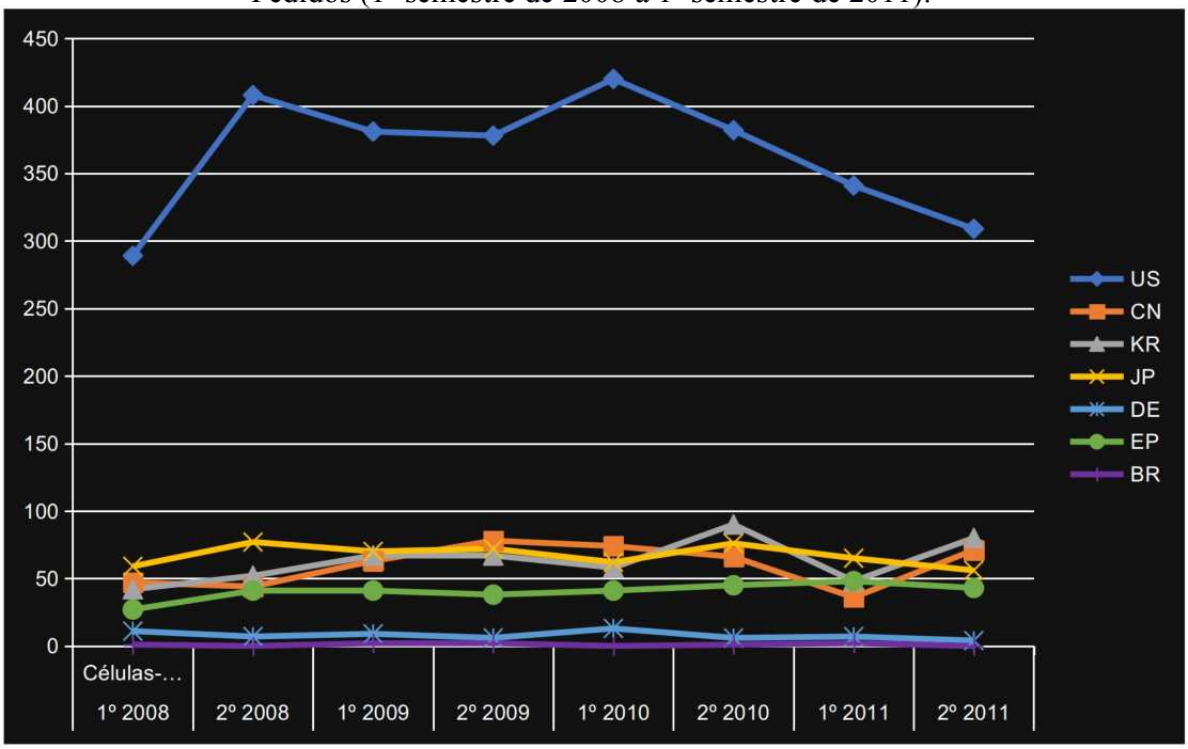
Ao se abordar o tema células-tronco, inevitavelmente, trata-se de inovação, pois, é um assunto que desperta interesse mundial, por levantar a possibilidade de cura e terapia, de males antes intratáveis ou de custo elevado para tratamento. Em contrapartida, têm-se questões polêmicas envolvidas, como a ética, religiosa e as consequências de sua aplicação em alguns casos, ainda recentes e não devidamente conhecidas e controladas. Apesar do cenário, ainda incerto e hostil, grandes empresas demonstram preocupação com o desenvolvimento de tecnologia neste campo, visto que, suas aplicações, serão, além de grandes produtos consumíveis, um avanço inestimável para a medicina mundial (VIEIRA et al., 2013, p. 13).

Ao levar-se em consideração esse panorama de total necessidade e demanda mundial por tecnologias para obtenção, armazenamento e aplicação de células-tronco, têm-se, na **Figura 1** um panorama dos últimos anos (2008 – 2011) quanto aos depósitos de patentes prioritárias, baseada nos Alertas Tecnológicos do INPI (1º semestre de 2008 a 2º semestre de 2011).

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

Figura 1: Países de Prioridade dos Pedidos de Patente Recuperados x Quantidade de Pedidos (1º semestre de 2008 a 1º semestre de 2011).



Fonte: criação dos autores do presente artigo baseada nos Alertas Tecnológicos do INPI, 2009-2012, Nºs 01, 10, 19, 28, 39, 50, 62 e 75.

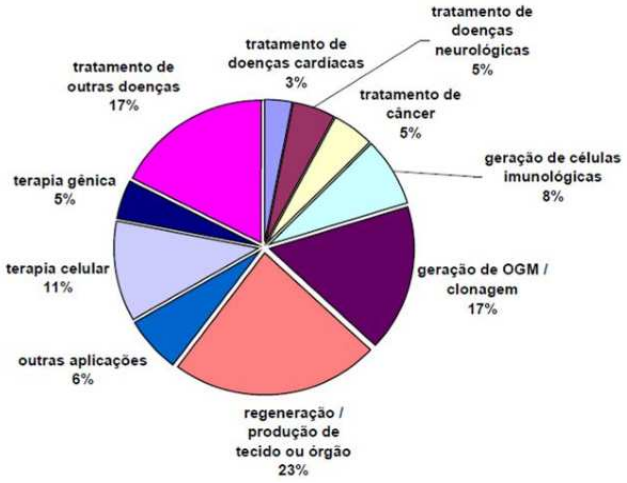
Como demonstrado no gráfico da **Figura 1**, pode-se observar a preocupação e predominância norte-americana em proteger tecnologias nesta área, o avanço chinês, o estabelecimento intermediário de países como Japão, Coréia e o Escritório Europeu de Patentes. Destaca-se ainda, o salto existente entre esses e o Reino Unido, que já figura em uma posição inferior, mas, se comparada ao Brasil, demonstra o abismo entre esses dois últimos, ao tratar da situação de desenvolvimento, proteção e pesquisa científica em tecnologia de células-tronco.

A **Figura 2** demonstra por meio de um gráfico de setores o alcance da aplicação das tecnologias de células-tronco para cura/tratamento de enfermidades diversas.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

Figura 2: Aplicações das células-tronco.



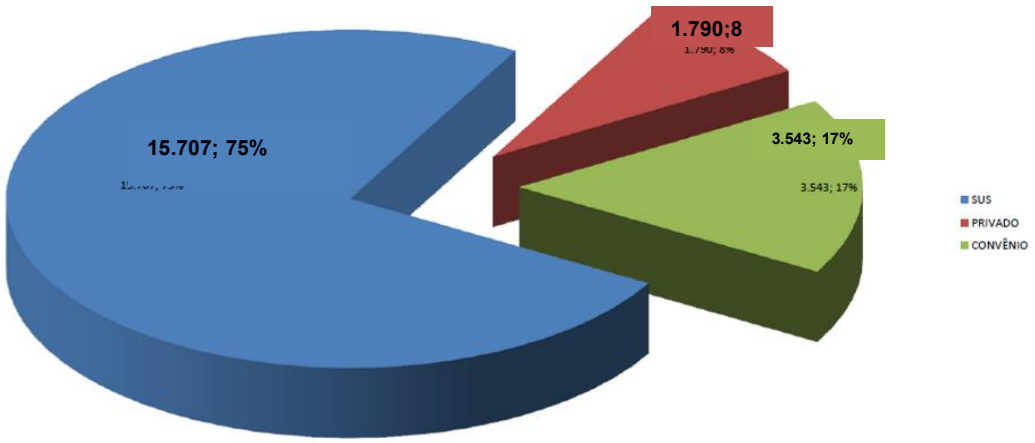
Fonte: INPI, 2010c, p.51.

Ao considerar as aplicações mais destacadas e de maior impacto das células-tronco, pode-se observar na **Figura 3** a necessidade brasileira em **Regeneração/Produção de Tecido ou Órgão** (23%), tendo em vista que foram realizados **21.040** transplantes no Brasil em 2010 (VIEIRA et al., 2013, p. 21).

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

Figura 3: Transplantes realizados no Brasil em 2010.



Fonte: Ministério da Saúde. Dados Estatísticos 2010, p.14.

A **Tabela 1** demonstra a quantidade de óbitos, no Brasil, oriundos de doenças do aparelho circulatório, grande parte das quais poderiam ser tratadas por meio de **Terapias Gênicas, Terapias Celulares e Tratamento de Doenças Cardíacas**, que, juntas, representam uma fatia de 19% das patentes de células-tronco publicadas.

Tabela 1: Causas de óbito por doenças do aparelho circulatório, por gênero, em 2006.

Causa – CID-BR-10	Masc	%	Fem	%	Total* Ap. Circ.	% Aparelho Circulatório	% Total óbitos
066 Febre reum.ag, doen reum crôn. coração	849	1	1343	1	2192	1	0,2
067 Doenças hipertensivas	17155	11	19529	14	36687	12	3,6
068 Doenças isquêmicas do coração	52553	33	38044	26	90604	30	8,8
068.1 Infarto agudo do miocárdio	41110	26	28340	20	69457	23	6,7
069 Outras doenças cardíacas	32133	20	31164	22	63303	21	6,1
070 Doenças cerebrovasculares	48535	31	47984	33	96530	32	9,4
071 Aterosclerose	716	0	961	1	1677	1	0,2
072 Rest doenças do aparelho circulatório	6494	4	5195	4	11689	4	1,1
066-072 DOENÇAS DO AP CIRCULATÓRIO	158435	100	144220	100	302682	100	29,4

*27 óbitos tiveram sexo ignorado

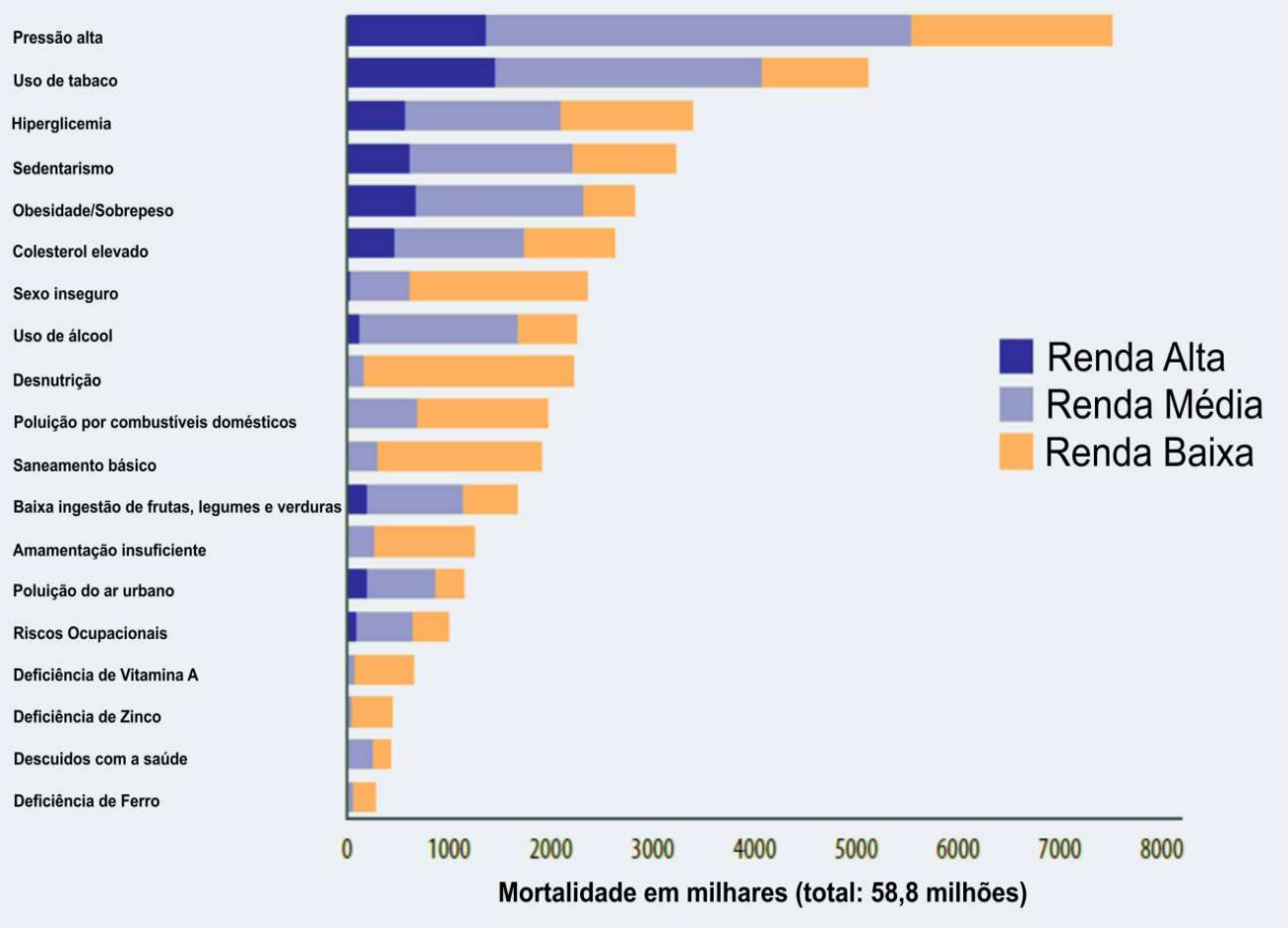
Fonte: Saúde Brasil 2008 – 20 anos de SUS no Brasil, Ministério da Saúde, Brasil, 2009, p.345.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

Por fim, a aplicação de grande parte das tecnologias com patentes em células-tronco, já depositadas e ainda a serem protegidas, serão amplamente utilizadas para diminuir os índices de mortandade presentes na **Figura 4**, onde são apresentadas as mortes provenientes dos dezenove principais fatores de risco no mundo, no ano de 2004.

Figura 4: As mortes atribuídas aos 19 principais fatores de risco, por nível de renda, em 2004.



Fonte: *Global Health Risks – Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*, OMS, 2009, p.10.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

A análise da tabela e dos gráficos apresentados abre espaço a uma reflexão sobre a situação brasileira no cenário de desenvolvimento de patentes de células-tronco. Diante de tantas mazelas que afligem o povo brasileiro, causadoras de milhões de mortes, o papel nacional, tende a continuar como o de consumidor-passivo. As *causa-mortis* não são por motivos exclusivos à realidade brasileira, males que afligem a população nativa, também afligem grandes potências econômicas (nações hegemônicas). Tal realidade demonstra que, desenvolver tecnologia em células-tronco, é um mercado em amplo crescimento e com potencial de retorno sem precedentes na balança comercial brasileira. A opção por ser fornecedor de tecnologia, ao invés de puro consumidor, trará vantagens econômicas e sociais, visto que tecnologias desenvolvidas aqui, por iniciativa pública ou privada, serão mais acessíveis aos que necessitem de tratamento ou para consumidores de produtos transgênicos nacionais.

Perante esta carência mundial apresentada (tratamento e cura de doenças que causam milhões de mortes), a conversão de inovação patenteada, em recursos externos, inseridos internamente, mostra-se um investimento com grande potencial de retorno a médio/longo prazo para inventores, investidores e as iniciativas privada e pública. Mas, esta oportunidade passa, obrigatoriamente, pelo patenteamento das tecnologias desenvolvidas. Esta é a única via que garantirá direitos e retorno aos agentes desenvolvedores de todo o processo científico e tecnológico (VIEIRA et al., 2013, p. 25).

O amplo depósito estrangeiro de tecnologias de células-tronco no Brasil mostra que o país é potencial consumidor e tenta inibir o desenvolvimento tecnológico nativo (INPI, 2010c, p.56). Em resposta a esse fenômeno sócio-econômico vislumbra-se uma oportunidade para a reação patentária nativa neste campo, a qual se mostra uma porta para o futuro, aberta hoje.

Porém, nota-se que, iniciativas privada e pública, ainda, não despertaram para a crescente demanda por tecnologias de células-tronco, como demonstrado na **Figura 1**. Ter controle da situação patentária de células-tronco no Brasil é de suma importância, como destaca INPI (2010c, p.59): Obviamente, esta iniciativa demonstra a riqueza das informações contidas em documentos de patente e viabilidade de se estabelecer uma metodologia de levantamento, análise e medição baseada nesta fonte de informação com a finalidade de obter dados estratégicos sobre o comportamento de tecnologias e mercados de interesse.

Esta visão proporciona oportunidades às iniciativas privada e pública e à sociedade em geral, como ressaltada por INPI (2010c, p.59): [...] são de grande relevância para a sociedade, permitindo-lhe fundamentar sua escolha em informações confiáveis e não tendenciosas; para o governo, fornecendo-lhe subsídios para a elaboração de políticas públicas para o país e orientando-lhe quanto ao destino de verbas públicas para pesquisas

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

no setor; e para o meio científico, evidenciando a importância do sistema de patentes na proteção dos resultados das pesquisas nele obtidos.

Desta forma, considera-se que, os dados apresentados, possam ser estopim catalisador para a mudança de visão e atitude de um país, com um mercado atrativo, mas, meramente consumidor, para uma nação referência mundial em células-tronco, cuja soberania nacional está devida e robustamente garantida pela proteção de seu patrimônio imaterial protegido.

PATENTES: O FOCO DA BASE DE CONHECIMENTO PARA DESENVOLVIMENTO DE EMPRESAS DO BIOSETOR

O capital intangível de uma empresa é, a cada dia, fator predominante para a sua valorização perante o mercado. É esperado que economias capitalistas avançadas movam-se na direção da dita fase da economia baseada em conhecimento. Em tal economia, conhecimento se tornaria o principal diferencial competitivo das empresas, ao contrário de bens de capital em períodos anteriores (SAVIOTTI, 2004, p.131).

A Base de Conhecimento trata-se da união de vários fatores empresariais, como o conhecimento individual de seus funcionários, o relacionamento entre seus setores, seus métodos de produção de produtos, entre outros. Em empresas do biosetor, a Base de Conhecimento está, principalmente, suportada pelas patentes utilizadas na geração de seus produtos e pelas inovações (novas patentes) que possam ser protegidas, a fim de inserir novas tecnologias no mercado (VIEIRA et al., 2013, p. 32). O controle de todas estas variáveis, com vistas à identificar possibilidades de melhorias e oportunidades de crescimento deve ser realizado por meio da Tecnologia da Informação.

O fortalecimento deste setor inovador trouxe às empresas os setores de P&D, como colocado por Saviotti (2004, p.133): [...] as empresas modernas usam cada vez mais conhecimentos científicos e tecnológicos criados fora dos limites da empresa e do setor em que operam, por outras organizações cujo principal objetivo é criar conhecimento. Além disso, mesmo dentro das empresas existem departamentos ou divisões que são especificamente encarregados de criar conhecimento. Isto contrasta acentuadamente com períodos anteriores, durante o qual a criação de novos conhecimentos ocorreu em conjunto com a sua utilização.

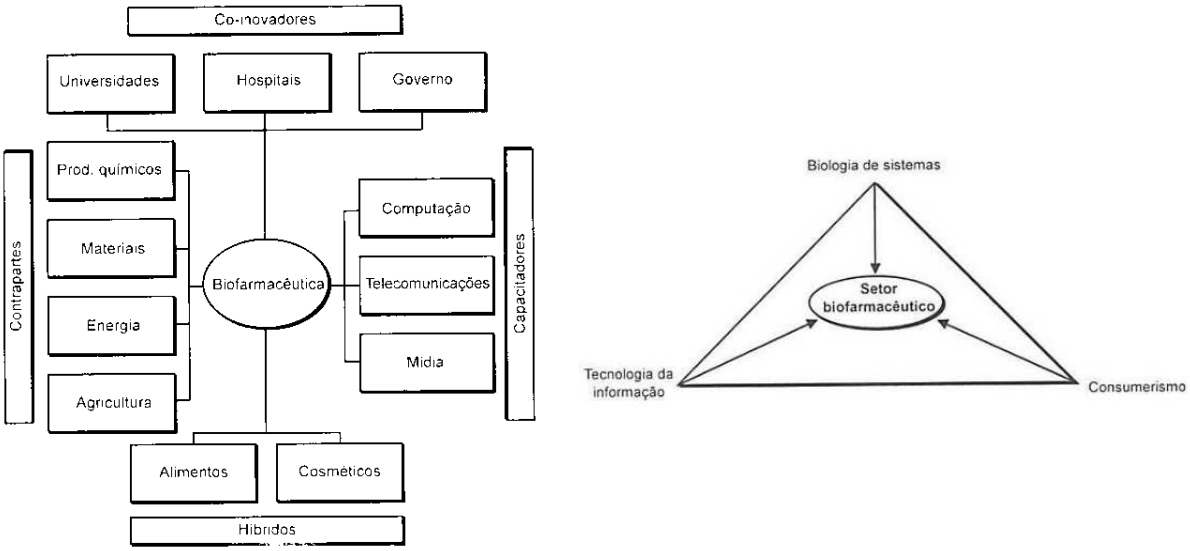
A interação entre diversos setores, apresentados na **Figura 5**, garante ao setor biotecnológico um poder de utilização ampla de patentes para a produção de seus produtos (lado esquerdo) que, como mostrado na **Tabela 2**, influenciarão diversos setores da

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

economia global e, também, destaca a importância da Tecnologia da Informação como um dos pilares fundamentais para a fomentação do setor biofarmacêutico (lado direito).

Figura 5: A interação do setor biotecnológico e biofarmacêutico com as demais áreas do conhecimento.



Fonte: Simon e Kotler, 2004, p.33, 40.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Tabela 2: Os impactos do crescimento da biotecnologia em diversos setores industriais.

Setor Industrial	Tecnologia	Benefício	Barreira/Risco
Diagnóstico humano	Triagem Genética (Chips de DNA)	Prevenção, tratamento direcionado	Discriminação por seguradoras / empregadores
Terapia humana	Terapia genética somática Terapia genética germinativa	Maior eficiência e tolerância Erradicação dos caracteres de doenças	Risco de vetor viral na aplicação da droga Eugenia parental
Computação	Bioinformática Biometria Computadores biomiméticos	Bancos de dados genéticos globais Viagens, comércio eletrônico Pesquisa em proteômica	Obtenção de patentes privacidade Privacidade Custo, complexidade
Materiais	Nanotecnologia	Materiais inteligentes (automontagens, memória)	Custo de desenvolvimento / complexidade

Fonte: Simon e Kotler, 2004, p.25.

Para a garantia de uma Base de Conhecimento que favoreça a inovação, empresas de pequeno, médio e grande porte, públicas e privadas, não medem esforços em investimentos, pois, a inovação patenteada pode ser o tão esperado retorno, em um setor que pode ser responsável por salvar vidas, alimentar nações, prover energia, entre outras aplicações de impacto positivo para o bem estar social (VIEIRA et al., 2013, p. 35).

Ao levarem-se em consideração as maiores empresas do setor biotecnológico, a **Tabela 3** mostra o investimento desprendido, em P&D, para fortalecer e renovar a Base de Conhecimento, em busca de lucro e retorno para os grandes aportes disponibilizados, comparado ao lucro líquido das mesmas.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

Tabela 3: Investimentos em P&D x Lucro Líquido das empresas do setor Biotecnológico.

Empresa	Receita 2002 (US$ milhões)	Resultado líquido 2002 (Perda) (US$ milhões)	Despesas com P&D 2002 (US$ milhões)
Amgen	5.523	1.392	1.117
Genentech	2.719	64	623
Serono	1.547	321	358
Chiron	1.276	181	326
Biogen	1.148	199	368
Genzyme	1.080	179	230
Medimmune	848	1.098	144

Fonte: Simon e Kotler, 2004, p.26.

Os dados apresentados na **Tabela 3** corroboram a afirmação de Saviotti (2010, p.133): as empresas não são primariamente, organizações de geração de conhecimento, mas elas usam o conhecimento a fim de competir.

A evolução e modificação da Base de Conhecimento (BC) implica em mutações nas empresas que vão desde métodos e processos de criação, até novos produtos e serviços, como afirma Saviotti (2004, p.133): [...] podemos dizer que a BC de uma empresa é usada para criar o seu Desempenho Tecnológico Revelado (DTR). BC e DTR acompanham dinâmicas distintas, mas relacionadas. Na medida em que o conhecimento é necessário para criar novos produtos e serviços, a criação de uma nova BC terá de preceder o de novos bens e serviços. Por outras palavras, o DTR em um determinado instante de tempo "t" vai perceber a BC em um tempo anterior t-Dt. O tamanho do atraso em Dt vai depender das características do setor, da sociedade e das tecnologias envolvidas.

Esta modificação da Base de Conhecimento e o crescimento do Desempenho Tecnológico Revelado passam, obrigatoriamente, pela proteção legal das inovações. Uma Base de Conhecimento sólida é formada por um portfólio de patentes que é utilizado em seus processos de criação para a produção de produtos, processos e de novas patentes. A inserção ou retirada de uma patente deste portfólio de patentes implica, em curto ou médio prazo, numa modificação na estratégia da empresa, incidindo, inclusive, em contratações de profissionais específicos para a nova situação apresentada.

A importância de uma Base de Conhecimento fundamentada é destaque como diferencial competitivo, principalmente em empresas dos setores Farmacêutico e Biotecnológico, se é que, futuramente, esta separação ainda existirá. Saviotti (2004, p.137)

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

ressalta a importância destacada da propriedade industrial para o retorno dos investimentos das empresas destes setores: Em geral, os setores farmacêutico e químico são aqueles em que a correlação encontrada entre gastos de P&D e produção de patentes seja maior. Mesmo nestes setores, a BC da empresa contém outros componentes, tais como financeiro, *marketing* e competências legais, mas, durante o período em estudo, tais competências não conferem uma vantagem competitiva para qualquer empresa dos ramos com respeito aos seus concorrentes. Durante o período em estudo, a tarefa que enfrentam as empresas em setores de base biotecnológica foi a de internalizar os novos conhecimentos biotecnológicos.

A BC é, *a priori*, descrita por processos e produtos conectados, onde as conexões são as relações entre a produção de produtos diferenciados por processos em comum. Produtos que têm processos relacionados são mais fáceis de serem produzidos em conjunto. A nova abordagem proposta por Saviotti é analisar a base de conhecimento com fundamento nas patentes (documentos que representam detalhadamente o estado da técnica) utilizadas e suas classes relacionadas afim da produção de produtos relacionados ou novos, de acordo com a evolução ou modificação do portfólio de patentes. Uma das conclusões observadas é que empresas que utilizam um portfólio de patentes mais coerentes (patentes inter-relacionadas, vide CIP – Classificação internacional de patentes) estão mais propensas a sobreviver no mercado e, as mais diferenciadas, demonstram passar por um processo de reestruturação (VIEIRA et al., 2013, p. 38).

Ainda segundo Saviotti (2004, p.158), a análise da rede de patentes de uma empresa busca uma visão ampla sobre estratégia e organização da empresa, fusões, aquisições, cisões ou separações e redes de inovação presentes. A aplicação de análises quantitativas e qualitativas nas Bases de Conhecimento das empresas do setor biotecnológico é de suma importância para observar-se o panorama empresarial, as oportunidades de crescimento e os novos rumos de uma empresa no mercado.

Um direcionamento patentário a fim de produzir uma Base de Conhecimento que se renove e seja coerente é algo que deve ser buscado pelas empresas de biotecnologia em geral, mas, em especial, as que mantêm seu foco em células-tronco. Direcionar esta rede de patentes pode levar a empresa a se inserir melhor nas áreas de mercado mais interessantes e promissoras, como mostrado na **Figura 3.** Buscar o direcionamento para áreas que tenham maior apelo de mercado é garantia de retorno para a inovação, P&D, devidamente resguardadas legalmente. Como destacou Todorov (2007, p.239), a base de conhecimento fornecida pelas patentes provê diversos indicadores relevantes à análises mercadológicas de grande interesse para empresas: É possível identificar tecnologias emergentes, ver o que está saindo de mais novo através da análise da documentação de patentes. Isso pode levar

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

alguém a prever novos produtos e assim direcionar suas atividades, tanto do ponto de vista de uma empresa quanto de um laboratório de pesquisa. Imaginem, por exemplo, a invenção de uma câmera de 5.0 megapixels na época em que todo meio de armazenamento que havia eram disquetes de 1.44 megabytes. Ninguém investiria porque não havia uma base tecnológica para começar. Hoje já temos patentes de HDs minúsculos trabalhando na faixa de terabytes. Então, já é possível começarmos a prever a tecnologia que vem por aí.

O panorama mundial de atuação no campo da biotecnologia é de amplo domínio dos Estados Unidos da América, segundo a Fundação Biominas (2009, p.20) existem cerca de 3.300 empresas do setor, neste país. O Brasil ocupa a 9ª posição, em número de empresas do biosetor (110), o que não se reflete em lucro, faturamento, pesquisa, desenvolvimento e inovação para o setor no país. A quantidade de empresas atuantes no setor é esmagadoramente maior nas nações hegemônicas. Mas, como demonstrado na afirmação acima, a posição intermediária que o Brasil ocupa em relação ao número de empresas de biotecnologia não se reflete em patentes, onde a disparidade é muito maior, deixando o país como um mero figurante no cenário inovador mundial, não só em biotecnologia, mas, no âmbito geral do patenteamento, como consta na **Tabela 4**.

Tabela 4: Número de patentes depositadas por países a cada triênio.

Período	**1994 - 1996**		**2004 – 2006**	
País	*Biotechnology*	Total	*Biotechnology*	Total
EUA	7757	56656	11474	139261
Brasil	6	220	67	1098
China	22	358	423	11310
Alemanha	895	18505	2106	49190
Japão	894	10065	3720	68011
Reino Unido	985	9787	1264	17891

Fonte: *OECD Biotchnological Statistics*, 2009, p.75.

O triênio 2004-2006, da **Tabela 4**, representa com segurança a situação de descaso com o registro de patentes existente no Brasil. Uma análise simples mostra que o número

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

total de patentes registradas no Brasil (1098), em todas as áreas do conhecimento, é menor que o número de patentes obtidas por todos os países de maior expressão, somente no setor biotecnológico. Esta afirmação demonstra o amplo retardo da inovação brasileira, perante os países de com tecnologias fronteiriças, onde se demonstra que, somente em células-tronco, eles conseguem mais inovações protegidas do que o Brasil, em todas as áreas de conhecimento juntas.

Regiões dos EUA e de outras nações possuem, sozinhas, desenvolvimento tecnológico protegido extremamente superior ao brasileiro, como observou Beuzekom (2009, p.71): Os Estados Unidos contribuíram com 41,5% de todos os pedidos de patentes de biotecnologia PCT em 2006. O Japão e a Alemanha seguiram com as respectivas frações de 12% e 7%. Sete regiões dos EUA estão entre as dez principais regiões produtoras de patentes em biotecnologia, entre 2004 e 2006, juntamente com Tóquio, no Japão, região de Nordrhein na Alemanha e da região de Copenhague, na Dinamarca.

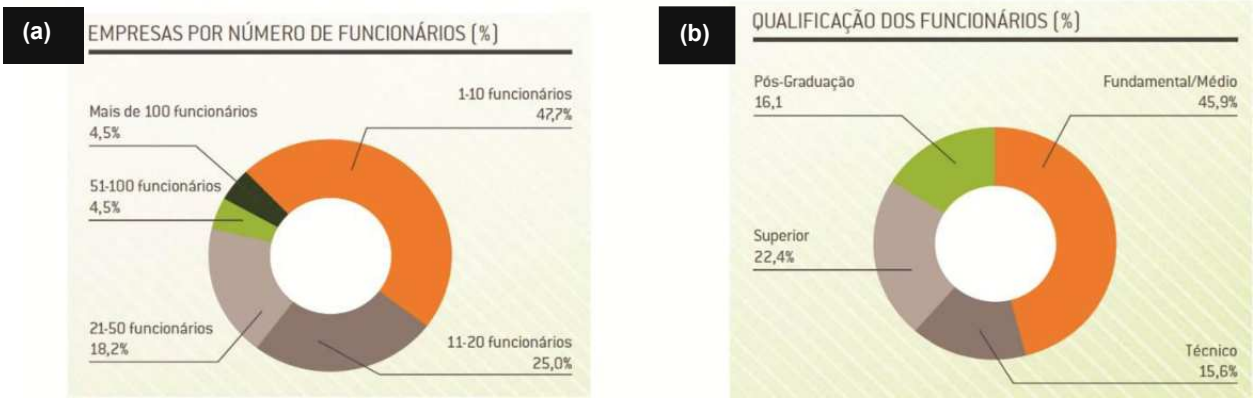
Segundo a Fundação Biominas (2009, p.21) o faturamento e lucro das empresas biotecnológicas brasileiras são irrisórios, tendo variação entre 0,3 e 10,2 milhões, comparados aos investimentos em P&D, Lucro Líquido e Receita das empresas referência do setor, apresentadas na **Tabela 3**. Isso coloca as empresas brasileiras na posição de "iscas" às grandes empresas mundiais, visto que, as que se destacam no desenvolvimento de tecnologias de ponta, acabam por ser adquiridas pelas estrangeiras de grande porte e isto se mostra não só uma visão apurada de mercado dos estrangeiros, mas, também, um sonho dos "inovadores" nacionais, serem adquiridos pelos gigantes mundiais.

As **Figuras 6(a) e 6(b)** apresentam a falta de mão de obra qualificada nas empresas brasileiras do setor. A grande maioria atua com menos de 10 funcionários e o grau de escolaridade predominante é o Fundamental/Ensino Médio, o que *a priori*, contribui para o pouco desenvolvimento e registros patentários.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

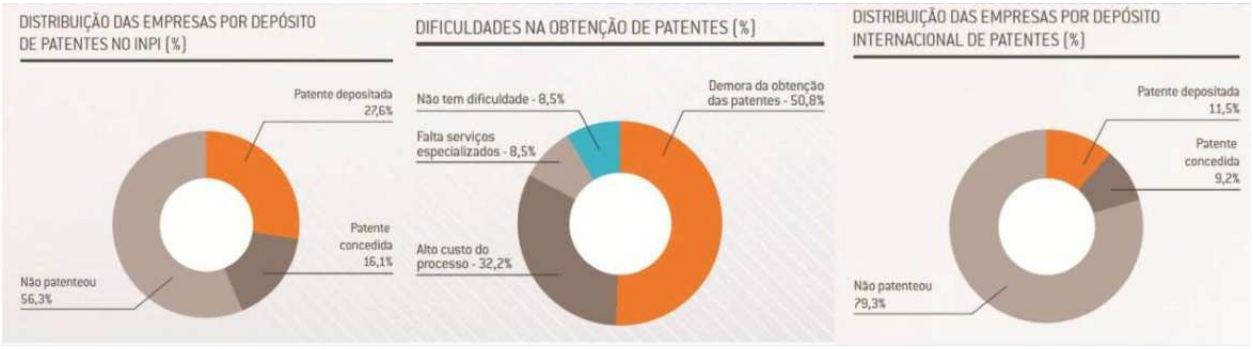
Figura 6: Quantidade e formação dos funcionários do biosetor brasileiro.



Fonte: Fundação Biominas, 2009, p. 23.

A postura empresarial brasileira no ramo de biotecnologia mostra-se insatisfatória e resistente quanto à proteção da propriedade industrial. Os motivos alegados são diversos, mas, maior que qualquer justificativa é o percentual de empresas que sequer depositaram alguma patente nacional ou internacionalmente como pode ser observado na **Figura 7**.

Figura 7: A postura empresarial do setor biotecnológico perante a proteção da propriedade industrial.



Fonte: Fundação Biominas, 2009, p. 26.

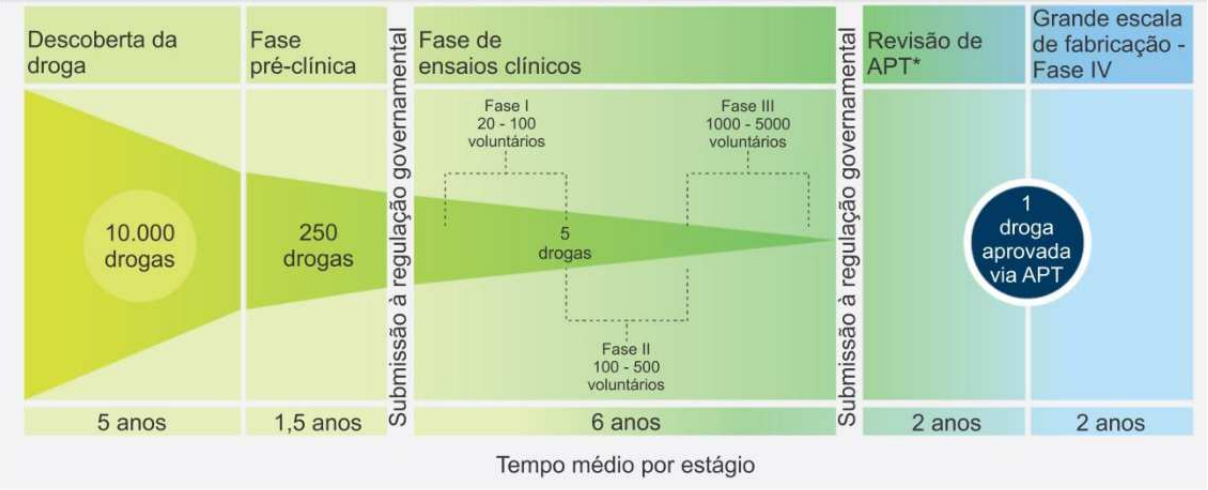
Segundo pesquisa da Fundação Biominas (2009, p.25), garantir direitos de Propriedade Intelectual é apenas a 7ª prioridade do empresariado do biosetor brasileiro.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

A **Figura 8** demonstra o quão importante é um bom direcionamento via Base de Conhecimento e Tecnologia da Informação para a inserção de novos produtos bio-farmacêuticos no mercado. Com vistas à durabilidade da exclusividade patentária, o tempo de inserção (16,5 anos em média) e a probabilidade de aceitação (1 para 10.000), mesmo com a extensão possível do período de exclusividade, uma boa análise direcionadora se mostra essencial para que este processo ocorra da forma mais otimizada possível.

Figura 8: Dinâmica de desenvolvimento de um medicamento: as etapas e o tempo que influenciam a entrada de uma droga no mercado.



Para que empresas brasileiras de Biotecnologia, com foco em Células-tronco, possam estabelecer uma boa Base de Conhecimento, que seja utilizada como diferencial para a tomada de decisão estratégica e possa ser peça chave para o desenvolvimento de tecnologias que incidirão diretamente sobre mazelas que afligem, não só o Brasil, mas, todo o mundo, faz-se necessária a implantação de uma política pública de proteção da propriedade industrial firme, robusta e acessível. Desta forma, a preocupação com investimentos em P&D, desenvolvimento de novas tecnologias, proteção das tecnologias desenvolvidas e utilização das mesmas como base para a produção de outras inovações crescerá e fará com que o Brasil tenha um crescimento exponencial nas estatísticas patentárias mundiais.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

A necessidade de ampliação do quadro de analistas de patentes, a conscientização de empresários e universidades, a desburocratização do processo para obtenção de patentes e o incentivo, estatal e privado, para a inovação nativa são peças chave para que este panorama se modifique e o país se consolide como produtor tecnológico, para usufruir do diferencial mercadológico que esta posição provê.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: Aplicações e oportunidades de Base de Conhecimento e Tecnologia da Informação como modificadoras do panorama patentário de Células-Tronco no Brasil

A utilização da Tecnologia da Informação como recurso de controle, acompanhamento e facilitação de processos é ampla em vários ramos de negócio. No setor de Biotecnologia é, também, ferramenta fundamental, como afirmam Simon e Kotler (2004, p.41): A medicina molecular emergirá da interface entre a biociência e a computação. Na biociência, estão sendo desenvolvidos enormes acervos de dados, do nível genômico ao protenômico. A automação ajuda no desenvolvimento desses acervos e facilita o garimpo de dados e a descoberta de padrões. Na tecnologia da informação, a arquitetura e processamento paralelo maciço do supercomputador *Blue Gene* da IBM será essencial para o estudo da dinâmica das proteínas. A computação em rede (*grid computing*) já está sendo empregada por empresas como a Monsanto e a Optoeletronics na criação de novos campos da biométrica.

Para o mercado brasileiro de produção de patentes em células-tronco e biotecnologia se destacar, via criatividade e empreendedorismo responsável, a bioinformática será de grande valia, já que reduz sensivelmente os custos de processo e o tempo para disseminação da nova tecnologia descoberta, como destaca Simon e Kotler (2004, p.39): [...] a bioinformática promete aumentar a eficiência de P&D pela redução de custos e do tempo necessário para lançar os produtos no mercado – embora isso deva levar ainda vários anos. Quando se acrescenta os mercados de computação de alto desempenho, armazenamento e comércio eletrônico ao do gerenciamento de dados, o mercado global para produtos e serviços de TI nas ciências da vida pode superar os US$ 40 bilhões em 2004, segundo estudo patrocinado pela IBM.

Desta forma, observa-se que a carência de investimentos, faturamento e lucro líquido pode ser drasticamente amenizada pela boa aplicação de ferramentas de TI como auxílio à gestão e inserção dos produtos no mercado, inclusive por meio de parcerias com grandes empresas estrangeiras do setor informacional. Outra aplicação destacada da TI em

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

processos de produtos pós inseridos no mercado é a de criação de uma rede colaborativa de interessados. Simon e Kotler (2004, p.40) destacam a importância destas ferramentas para o crescimento do setor biotecnológico com aplicação à saúde, principal foco das patentes de células-tronco depositadas no Brasil: [...] a tecnologia da informação ajuda os consumidores a assumir um papel proativo no cuidado com sua própria saúde – desde a busca de informações na internet ao estabelecimento de redes, criação de grupos de defesa de seus interesses e a comunicação interativa com os fabricantes. [...] Na AIDS e na oncologia, muitas terapias chegaram ao mercado em tempo recorde devido ao ativismo dos pacientes.

A valorização da TI como ferramenta otimizadora dos setores referentes ao desenvolvimento de inovações que modifiquem o panorama da saúde mundial é salientada por Seung (2009, p.4): Para maior compreensão dos conectomas, necessitamos da ampliação da abordagem assistida por computador, já que, de outra forma, seriam exigidos grandes exércitos de operadores humanos, para que o mapeamento fosse possível, o que não ocorreria se houvesse uma automatização das análises, o que diminuiria o esforço humano. Isto dependeria de avanços na visão computacional, um ramo da inteligência artificial. Em geral, tem se mostrado muito difícil fazer com que softwares atuem, em tarefas visuais, com precisão próxima da atuação humana, e a tarefa de rastrear imagens 3D de neurônios não é uma exceção, mostra-se como um promissor campo para a evolução do aprendizado de máquina.

Por fim, Simon e Kotler (2004, p.40) destacam a coevolução entre informática e biociência: A informática está movendo a biologia da mineração de dados e modelagem molecular a simulações complexas de células e órgãos. Entretanto, a bioinformática ainda carece dos padrões e da integração necessários à extração de todo o valor oferecido pelos bancos de dados e pelas plataformas tecnológicas já desenvolvidas.

Estas aplicações da Tecnologia da Informação implicam em estruturar o ambiente de pesquisa e desenvolvimento para que, com maior acesso às informações corretas, o panorama patentário biotecnológico de células-tronco no Brasil possa ser alterado, de modo que o país tome a posse de uma posição de destaque e sobrepuje os depósitos nacionais e se estabeleça em mercados internacionais como provedor de soluções tecnológicas de fronteira para os males e enfermidades diversas que afligem a humanidade. Para tal, valem destacar alguns apontamentos singulares (VIEIRA et al., 2013, p. 75-76), quais sejam:

- Mudança de comportamento governamental por meio de investimentos em P&D, incentivo às parcerias Universidades/Empresas, aumento de analistas de patentes, urgente revisão das leis de biossegurança e produção de estudos que possam mostrar

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

claramente aos empresários a importância da inovação protegida para o desenvolvimento empresarial e do país.

- Programas de indução para alteração do entendimento dos empresários do setor que, como se observou na **Figura 7**, não enxergam e não valorizam devidamente a importância à proteção da inovação por patentes e, muito menos, à inserção da Tecnologia da Informação no cerne de seus negócios.
- Inserção de postura proativa nas universidades brasileiras para a formação de parcerias com empresas públicas e privadas a fim de produzir patentes em conjunto, embasadas nos setores que tenham maiores demandas e possam gerar produtos com maior chance de retorno socioeconômico.
- Valorização da Tecnologia da Informação como agente facilitadora de pesquisas, processos, inovações e monitoramento interno e externo que influenciarão nos rumos das empresas do biosetor.
- A partir das mudanças supracitadas, as quais visam corrigir os devios e distorções da ótica empresarial do biosetor, uma cultura inovadora será fomentada no Brasil, o que firmará, definitivamente, o país no cenário inovador mundial, tornando-o referência e, mais que isso, transformando-o em uma nação soberana que se preocupa em solucionar seus contratempos de forma criativa, legítima e resguardada a fim de oferecer melhores condições de vida à população nativa e mundial.
- Um bom exemplo de oportunidade de aplicação de tecnologias de células-tronco são as amplamente negligenciadas deficiências intelectuais. Existe apenas um pedido de patente, sueco (PI 9707616-3), que, ainda assim, está arquivado. Estas mazelas atingem cerca de 2,5 milhões de pessoas carentes destas tecnologias em nosso país (IBGE, 2010, p. 114 e 115). Um exemplo de atuação estrangeira neste campo é o laboratório *UCSD Stem Cell Program*, comandado pelo brasileiro Prof. Dr. Alysson Muotri, na Universidade da Califórnia, onde suas pesquisas buscam soluções para o caso dos autistas, via células-tronco.

REFERÊNCIAS

BEUZEKOM, Brigitte v.; ARUNDEL, Anthony. (2009). **OECD Biotechnology Statistics 2009**. OECD, Paris, 2009. Disponível em: https://www.oecd.org/sti/42833898.pdf. Acesso em: 16-02-2010.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

FUNDAÇÃO BIOMINAS. (2010). **Estudo das empresas de biociência**. Brasil, 2009. Disponível em: http://biominas.org.br/wp-content/uploads/2015/06/estudo-empresas-biociencias-brasil-2009.pdf. Acesso em: 10-03-2010.

IBGE. (2010). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010 – Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf. Acesso em: 20-05-2011.

INPI. (2009a, 2009b, 2010a, 2010b, 2011a, 2011b, 2012a, 2012b). INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Alerta tecnológico: pedidos de patentes sobre células-tronco**. Rio de Janeiro, 2009a, 2009b, 2010a, 2010b, 2011a, 2011b, 2012a, 2012b. Alertas tecnológicos n° 1, 10, 19, 28, 39, 50, 62 e 75. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/alertas-anteriores.zip. Acesso em: 10-07-2013.

INPI. (2010c). INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Análise quantitativa e qualitativa do patenteamento de células-tronco no Brasil**. Rio de Janeiro, 2010c. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/arquivos/analise_quantitativa_qualitativa_patenteamento_celulas_tronco.pdf. Acesso em: 15-04-2011.

MEDICINES AUSTRALIA. (2011). **Occasional paper series 2 – Innovation for the health of the nation**. Austrália, 2011. Disponível em: http://main.medaus.com.au/files/2011/03/MA_OccPaper02_HealthInnovation.pdf Acesso em: 18-02-2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. (2009). **Saúde Brasil 2008 – 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil**. Brasil, 2009. Disponível em: http://www.epsjv.fiocruz.br/pdtsp/includes/header_pdf.php?id=577&ext=.pdf&titulo=Sa%FAde%20Brasil%202008. Acesso em: 20-08-2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. (2010). **Dados Estatísticos 2010. Transplantes realizados no Brasil em 2010**. Disponível em: http://portalms.saude.gov.br/acoes-e-programas/doacao-transplantes-de-orgaos/servicos/estatisticas. Acesso em: 14-04-2012.

Temas em Saúde
Volume 18, Número 2
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2018

Artigo

OMS. (2009). ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Global Health Risks – Mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. OMS, 2009. Disponível em: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf. Acesso em: 23-05-2010.

SAVIOTTI, Pier Paolo. (2004). **The Knowledge-base of the firm in Biotecnology Based Sector: Properties and Performance.** Revista Brasileira de Inovação, FINEP. Brasil, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/47674433_The_Knowledge-Base_of_the_Firm_in_Biotechnology_Based_Sectors_Properties_and_Performance. Acesso em: 10-11-2013.

SEUNG, Sebastian. (2009). **Reading the book of memory: sparse sampling versus dense maping of connectomes**. Cambridge: MIT, 2009. Disponível em: http://www.cell.com/neuron/pdf/S0896-6273(09)00245-1.pdf. Acesso em: 12-11-2013.

SIMON, Françoise; KOTLER, Philip. (2004). **A construção de Biomarcas Globais – Levando a Biotecnologia ao mercado**. Trad. Bazán Tecnologia e Linguística. Porto Alegre: Bookman, 2004. Disponível em: https://lestutur.firebaseapp.com/44/A-Constru%C3%A7%C3%A3o-de-Biomarcas-Globais-Levando-a-Biotecnologia-ao-Mercado.pdf. Acesso em: 17-09-2012.

TODOROV, Alex. (2007). **O uso da informação tecnológica no desenvolvimento e patenteamento de biotecnologia.** In: **Novas tecnologias na genética humana: avanços e impactos para a saúde** / organizadores EMERICK, Maria Celeste; MONTENEGRO, Karla Bernardo Mattoso; e DEGRAVE, Wim. Rio de Janeiro: GESTEC-Nit, 2007, p. 235-244. Disponível em: http://www.ghente.org/publicacoes/novas_tecnologias/novas_tecnologias_completo.pdf. Acesso em: 25-11-2012.

VIEIRA, Fernando Leonardo; DETOMI, Andréa Márcia; MENEGHIN, Rogério Almeida. (2013). **Análise e Síntese de Base de Conhecimento e Tecnologia da Informação para Empresas de Biotecnologia com Foco em Patentes de Células-Tronco**. *Lumen Juris* Editora. Rio de Janeiro, junho de 2013. ISBN: 9788537522370.