

INOVAÇÃO ABERTA NA BIOENGENHARIA BRASILEIRA O CASO DOS STENTS

RESUMO Inovar é um processo determinante para a competitividade entre as empresas, tema importante para o desenvolvimento econômico e social. O artigo expõe e discute um caso brasileiro de inovação aberta e incremental, tendo como estudo a cooperação entre as empresas Scitech, de Goiânia e a Lasertools de São Paulo em parceria com o Incor. Juntas, desenvolveram inovação na área de biotecnologia para a produção de *Stents*, um artefato para expansão de artérias coronárias. A parceria estendeu-se com o apoio do Governo Federal, formando um triângulo completo para a inovação. O artigo baseia-se em Joseph Schumpeter (1961/1997), um dos primeiros teóricos sobre inovação e o empreendedorismo que sustenta o capitalismo, segundo o autor. A inovação aberta, construção idealizada por Henry Chesbrough (2003), amplia o arcabouço teórico. Esse tipo de inovação, a aberta, ainda, caminha em passos lentos no Brasil, no entanto, pelo exemplo apresentado na área de bioengenharia com parceria de empresas privadas com um centro de referência de saúde no Brasil, o Incor, e os incentivos do Governo Federal, avaliou-se que o País poderá desenvolver tecnologia própria, em áreas essenciais para a população, e, ainda, ganhar mercado externo com valor agregado.

Palavras-chave: Inovação aberta; Bioengenharia; *Stents*.

Recebido em 17/abril/2013

Aprovado em 08/novembro/2013

Sistema de Avaliação: Double Blind Review

Editor Científico: Cecílio Elias Daher

Revista de Administração da UEG – ISSN 2236 1197

Fabiana Moreira Machado, bacharela em Administração pela PUCGoiás.
fabianammachado@gmail.com.

Ycarim Melgaço Barbosa, bacharel em Direito pela Universidade Federal de Goiás, mestre e doutor em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo, USP e pós-doutor em Economia pela Universidade de Campinas-Unicamp. Ycarim@gmail.com

ABSTRACT Innovation is a crucial process to the competitiveness among companies, major issue for the economic and social development. The paper presents and discusses a Brazilian case of open and incremental innovation, with the study the cooperation between the companies Scitec, from Goiania and Lasertool from São Paulo in partnership with the Incor. Together, the innovation developed in biotechnology for the production of stents for an artifact expanding coronary arteries. The partnership was extended with the support of the Federal Government, forming a complete triangle for innovation. The article is based on Joseph Schumpeter (1961/1997), one of the first theories of innovation and entrepreneurship that underpins capitalism, according to the author. Another reference, open innovation, building designed by Henry Chesbrough (2003) formats the theoretical framework. Open innovation still walks in slow steps in Brazil, however, for example in the area of bioengineering to look for private companies with a health reference center in Brazil, Incor and incentives from the Federal Government, it was seen that the country can develop its own technology in key areas for the population and earn foreign market with added value.

Keywords: Open Innovation, Bioengineering and Stents.

1 INTRODUÇÃO

Ciência e tecnologia fazem parte do cotidiano das pessoas produzindo e trazendo inovações. Uma amostra do que compõe este cenário é a pesquisa e desenvolvimento de novas formas de tratamentos de saúde, especializados com o desenvolvimento de produtos por meio da bioengenharia. Nesse contexto, há outros fatores importantes no foco inovador com o envolvimento de parcerias entre empresas, universidades e governo, cujos resultados mostram que o caminho da inovação aberta é viável e pode ser seguido por vários setores da economia.

O desafio de reinventar, bem como o de desenvolver novos negócios, acrescenta valor aos bens e serviços, contribuindo com a sobrevivência competitiva das empresas e ajudando-as a sobreviver competitivamente. A inovação, quando colocada em prática, abre portas de acesso a novos mercados, aumenta lucros, gera emprego e renda, fortalece estruturas organizacionais e, por mover a economia, projeta a nação frente à concorrência tanto no mercado interno como no externo. No entanto, a inovação a partir do acúmulo de conhecimentos, torna-se mais importante do que a aquisição de novos equipamentos tecnológicos, pois, traduz-se na capacidade de adaptação, criação, avanço e sinergia com as oportunidades de mercado.

Este estudo de caso analisa a inovação das empresas brasileiras **Scitech Medical** e **Lasertools** em parceria com universidades e institutos de pesquisa, como precursoras do desenvolvimento de dispositivos médicos microinvasivos, no Brasil. Percebeu-se que a inovação foi, de fato, absorvida pelo mercado médico e abriu caminhos para a exportação dos

produtos, contribuindo para a consolidação do Brasil entre importantes países geradores de ciência e tecnologia no contexto internacional.

É relevante esclarecer o que é a inovação, apresentando os atuais indicadores e esforços voltados para o seu desenvolvimento. Este estudo é oportuno por esclarecer sobre práticas inovadoras e experiências de empresas brasileiras, indicando rumos para incentivar esse movimento pela inovação no País.

2. PANORAMA DA INOVAÇÃO – BRASIL

Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI (2012), em 2010 o Brasil investiu apenas 1,16% do Produto Interno Bruto (PIB) em inovação. Porém, em países cuja cultura da inovação é mais presente, esse investimento chega a 2,9%, como nos EUA, ou 2,82%, na Alemanha. Apesar dos incentivos governamentais, o índice de inovação das empresas brasileiras, ainda, é baixo e incompatível com seus resultados econômicos. Segundo Tuon (2013), o país é a sétima maior economia mundial. Chade (2012) afirma que o Brasil ocupa a 58ª posição do ranking mundial de países mais inovadores, num universo de quase 200 países. Esse Índice de Inovação Global é elaborado pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO) e o instituto INSEAD, de modo que países como Portugal, Sérvia, Romênia, África do Sul e Bulgária estão melhores colocados que o Brasil.

Os empresários brasileiros, ainda, pensam em inovação na forma de aquisição de novos equipamentos e não como pesquisa, ciência e transferência de tecnologia. Torna-se relevante a disseminação de informações sobre o tema, enfocando seus benefícios para a sensibilização e a consciência em relação aos os ganhos possibilitados pela competitividade.

No entanto, a falta de informação e conhecimento talvez sejam, ainda, as maiores barreiras para mudar o cenário no Brasil. Além disso, é importante salientar que o sustentáculo da inovação não é a nova ideia, mas a sua implementação, ou seja, é preciso ter em vista uma necessidade, ter uma ideia e colocá-la em prática de forma que o mercado possa absorvê-la. A gestão da inovação é fundamental na estratégia de competitividade das organizações.

O governo investe em tecnologia, por meio de suas agências específicas, objetivando o desenvolvimento da inovação. Os números, apesar de baixos, são significativos, porém as empresas não têm respondido aos estímulos. Neste cenário, procura-se responder: embora haja esforços governamentais, por que as empresas não inovam? A hipótese básica é que não

bastam recursos financeiros, é preciso criar uma combinação especial de fatores para quebrar os paradigmas conservadores quais sejam a falta de visão de longo prazo, a aversão ao risco e o desconhecimento das oportunidades.

3. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

O eixo da competitividade mundial está voltado para o conhecimento e a inovação, o que vem ampliando investimentos nas áreas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que Jung (2004), define como; “atividades dirigidas para a busca de conhecimento científico e tecnológico novo ou a aplicação de conhecimentos existentes de uma nova forma para se obter resultados práticos.”

É sob o trinômio Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) que acontecem as pesquisas geradoras de descobertas e inovações. Os indicadores tradicionalmente usados para medir esse grau de inovação nas organizações, são o percentual de recursos aplicados em P&D, número de patentes requeridas e/ou concedidas e o número de projetos de inovação submetidos ou aprovados.

Inventta (2005) demonstra que 8% das empresas nacionais utilizam as universidades ou institutos de pesquisa como fontes de informações para inovarem; 8% patentearam as suas inovações; cerca de 3% inovaram por aquisição de licenças, patentes ou know-how; e, 19% das utilizaram recursos governamentais para o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Além disso, os gastos em inovação pelas empresas nacionais estão relacionados à cerca de 50% com aquisição de máquinas e equipamentos e não mais que 20% com atividades de pesquisa e desenvolvimento.

3.1 Barreiras à Inovação

Bes e Kotler (2011), afirmam que há um grande consenso, entre os empresários e pesquisadores, de que é necessário inovar, mas falta difusão sobre como concretizar essa meta. Esses autores citam barreiras que dificultam a materialização da inovação, levando-a ao fracasso ou desestímulo:

- Dúvida quanto ao significado - desestímulo pela crença de que inovações são apenas aquelas radicais geradas em grandes empresas e que ganham destaque na mídia;

- Confusão entre inovação e criatividade – criatividade, ideias e novas tecnologias sozinhas não são inovação, é necessário um gerenciamento de ideias.

Segundo os autores a inovação nem sempre vem com um grande salto, mas sim passo a passo, o que torna um negócio sustentável. É também o que leva ao surgimento dessa cultura da inovação e, conseqüentemente, da tão desejada inovação radical.

As empresas pesquisadas pelo Pintec-2008, IBGE (2010), declararam encontrar obstáculos que prejudicam as suas atividades inovativas. Ao analisar os motivos é possível identificar como principais:

- Falta de informação, 40%;
- Rigidez organizacional, 40%;
- Falta de pessoal qualificado, 70,4% ;
- Escassez de fontes de financiamento, 70% ;
- Elevados custos da inovação, 73,3%.

A afirmação das empresas de que os custos da inovação são elevados confirma a opinião de Bes e Kotler (2011), pois consideram que a inovação precisa ser de ruptura e necessita de grandes investimentos. Os empresários não costumam tratar a inovação com simplicidade, não enxergando que as mudanças podem ser iniciadas na cultura da empresa num primeiro momento, com inovações incrementais, o que, posteriormente, irá acarretar em inovações radicais. Já a afirmação de que há escassez de fontes de financiamento, comprova que a hipótese da falta de informação realmente existe, devido à contradição com a realidade de incentivos governamentais para inovar.

O governo brasileiro oferece incentivos fiscais visando o desenvolvimento tecnológico no país e a competitividade dos produtos nacionais, o que é fundamental para o equilíbrio econômico do Brasil. O benefício estimula as empresas a investir em pesquisa, desenvolvimento e inovação e aproximar universidades e empresas. Porém, esses investimentos são pífios ao comparar com os países detentores de tecnologia e patentes, apenas os Estados Unidos investem 30 bilhões de dólares por ano em novas drogas, no complexo governamental de pesquisas farmacêuticas, o National Institute of Health, em Rockville (BAUTZER, 02/10/2013).

3.2 A Inovação segundo Schumpeter

A inovação passou a ser reconhecida, em todo o mundo, quando Schumpeter (1961) desenvolveu uma fundamentação teórica, ao analisar uma estrutura econômica dinâmica em contraposição ao modelo de economia estacionária, em que as atividades econômicas são similares e repetem-se continuamente, formando um fluxo circular econômico. Schumpeter (1961) fundamenta que o motor do sistema capitalista não é o crescimento da população, renda e riqueza, como defendiam os economistas clássicos, mas sim, a inovação, a qual rompe o fluxo circular, substituindo antigas estruturas produtivas e tornando-as inviáveis ao processo competitivo. Portanto, na perspectiva schumpeteriana, há o fator de renovação constante, denominado de “processo de destruição criadora”.

A abertura de novos mercados, estrangeiros e domésticos, e a organização da produção, da oficina do artesão a firmas, como a U.S Steel, servem de exemplo do mesmo processo de mutação industrial que revoluciona incessantemente a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos (Schumpeter, 1961).

Nesse contexto, a inovação é definida como novas combinações de fatores de produção, cujo empresário é o agente ativo fundamental, designado como empreendedor por trazer invenções e novidades em produtos e serviços para o mercado. Na visão schumpeteriana, é o empresário que inicia a mudança econômica e tem o papel de vislumbrar oportunidades e abrir novos mercados. As novas combinações de fatores, nessa perspectiva, caracterizam-se como a introdução de um novo bem aos consumidores ou de um novo método de produção no ramo produtivo; a abertura de um novo mercado; a descoberta de uma nova fonte de matéria prima; ou ainda, a reorganização de uma indústria.

As organizações precisam traçar seus caminhos de sobrevivência nos setores da economia por meio da inovação, tanto em processos como em produtos e serviços. Com investimentos em tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, as organizações podem se destacar em atividades inovadoras, obtendo grande diferencial competitivo. No entanto, em caso contrário, estarão fadadas a perder seu espaço de mercado para aquelas organizações que buscam inovações a todo tempo. Esse movimento de competição tecnológica para dominar o mercado, Schumpeter (1997) define como um rompimento do equilíbrio do fluxo circular, o que promove o desenvolvimento do sistema capitalista e o faz funcionar.

Retomando Schumpeter (1961), a inovação é o principal trunfo de empresas dentro do processo de competição no mercado. Nesse sentido, de forma modesta ou revolucionária, a inovação quando implementada na prática, traz resultados econômicos para a empresa que podem estar ligados à tecnologia, gestão, processos ou modelo de negócio.

No entanto, nem todas as inovações são iguais e, por isso, causam impactos diferentes. Para analisar a intensidade desses impactos, D'ávila, Epstein e Shelton (2007) dividem as inovações em três tipos: radicais (de ruptura), semirradicais e incrementais. Assim, é possível identificar que existem três dimensões de inovação com nomenclaturas diferentes. Os fatores mais importantes para essa classificação são o mercado e a tecnologia - há grau de novidade para o mercado e para a empresa. A Figura 1 ilustra as diferenças entre as inovações. Quanto maior o grau de novidade e de resultados, maior a intensidade da inovação.



Figura 1 – Intensidade da inovação

Fonte: Adaptado de CARLOMAGNO; SCHERER; BIGNETTI.

Segundo OCDE (1997), todas as inovações possuem algum grau de novidade, seja ele para a empresa, para o mercado ou para o mundo. Quando nova empresa pode já existir e já ser utilizada, porém é Novidade no âmbito interno da empresa. Quando a empresa é a primeira a introduzir a inovação no seu mercado, seja ele delimitado por uma região geográfica ou uma linha de produto, a novidade é para o mercado. Quando a empresa é a primeira a introduzir a inovação em todos os mercados e indústrias, nacionais ou

internacionais a novidade é para o mundo e possui grau maior do que uma inovação somente para o mercado.

3.3 Os Princípios da Inovação Aberta

Os caminhos para a geração de inovação têm sido, cada vez mais, amplos, sobretudo, num mundo em grandes transformações por meio da globalização e das facilidades em manter redes ativas de comunicação. Dessa forma, podem interagir com facilidade e rapidez diversos parceiros em lugares distintos com a finalidade de desenvolver novos produtos. Nesse contexto, numa visão pós-schumpeteriana, pode-se falar na inovação aberta, idealizada pelo professor da Universidade da Califórnia (CHESBROUGH, 2012).

A inovação aberta é o paradigma que supõe que as empresas podem e devem usar ideias externas da mesma forma que usam ideias internas e caminhos internos e externos para o mercado à medida que buscam aperfeiçoar sua tecnologia. A inovação aberta combina ideias internas e externas em arquiteturas e sistemas cujos requerimentos são definidos por um modelo de negócio. O modelo de negócio utiliza tanto ideias internas quanto externas para criar valor, ao mesmo tempo em que define mecanismos internos para reclamar alguma parte desse valor. A inovação aberta supõe que ideias internas podem ser também levadas ao mercado por meio de canais externos, fora dos negócios normais da firma, a fim de gerar valor adicional, de acordo com Chesbrough (idem, 2012).

A expansão da excelência na pesquisa científica das universidades, difundida e distribuída significou que os monopólios do conhecimento construídos pelas organizações centralizadas de P&D do século XX encontraram o seu fim. Pode-se afirmar, ainda com fundamentos baseados em Chesbrough (2012) que o conhecimento é, hoje, muito mais distribuído do que era na década de 1970. E essa difusão modifica a viabilidade e o desejo de uma abordagem de inovação fechada para o acesso e colocação, no mercado, de novas ideias. Assim, as possibilidades de pareceria na geração de inovação tornam-se mais acessíveis para as empresas e podem ser realizadas com menos investimento direto na produção de tecnologia.

A nova lógica explora essa difusão de conhecimento, em vez de ignorá-lo. A nova lógica costuma virar as velhas convicções de pernas para o ar. No lugar de ganhar dinheiro armazenando tecnologia para seu próprio e exclusivo uso, ganha-se dinheiro equilibrando múltiplos caminhos ao mercado para essa tecnologia da qual é proprietário.

A inovação aberta, de acordo com Lindegaard (2011), é uma espécie de modelo por meio do qual uma empresa adapta sua estratégia completa de inovação a fim de tirar melhor proveito e aperfeiçoar os recursos do seu contexto. O autor defende que a transparência do conhecimento torna-se, urgente para que, de fato, ocorra inovação e que as empresas que praticam o modelo tendem a ter maior desempenho do que aquelas que não o praticam.

3.4 A Inovação Aberta e as Doenças Cardiovasculares: Scitech Medical, Lasertools e o Incor

Conforme Laboissière (2011) “dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que, a cada ano, 17,3 milhões de pessoas morrem, em todo o mundo, vítimas de doenças cardiovasculares, sendo que 80% desses óbitos são registrados em países de baixa e média renda”. A estimativa é de que em 2030, o número de mortes chegue até 23,6 milhões ao ano. Há outras expectativas de que as economias de países como o Brasil, Índia, China, África do Sul e México registrem 21 milhões de anos de vida produtiva perdida, visto que as mortes em função da doença estão mais precoces.

A adoção de medidas preventivas tendo em vista a saúde pública é pouco ou praticamente inexistente no Brasil. Segundo o Portal Brasil (2013), 29,4% das mortes anuais no País são em virtude de doenças cardiovasculares, o que significa 308 mil vidas por ano. Isso posiciona o Brasil entre os 10 países com maior índice de mortes por doenças do coração.

Nesse contexto, o desenvolvimento de um dispositivo médico, denominado de *Stent* que desobstrui artérias coronarianas envolvidas por placas de gordura, torna-se uma medida de tratamento preferencial por permitir a prevenção e o tratamento de infartos do miocárdio sem a necessidade de cirurgias invasivas, como a ponte de safena.

Stents são pequenos cilindros de telas metálicas, acompanhadas de um balão, colocados em artérias do coração ou em vasos periféricos de outros locais do corpo parcialmente obstruídos por placas de gorduras ou cálcio. Ao inflar o balão, o *Stent* se expande, fazendo com que o sangue volte a fluir normalmente, evitando enfartes ou operações cirúrgicas de grande porte, como a colocação de pontes de safena (VASCONCELOS, 2010).

Para se produzir um dispositivo como o *Stent* houve uma inovação em engenharia biomédica. O primeiro *Stent* cardíaco, de acordo com Peters (2012), foi inventado em 1969 por Charles Theodore Dotter. O primeiro implante em um ser humano foi em 1986, na França. Nessa época, foram observados casos de reincidência de obstruções das artérias em

até 40% após o implante do dispositivo. Desde então, pesquisas buscam novas soluções para o desenvolvimento de *stents* metálicos com maior índice de eficácia nos tratamentos cardíacos.

Pode-se observar o caso de inovação e empreendedorismo na área biomédica por meio da parceria entre empresários e centros de pesquisa brasileiros para a produção nacional de *Stents* coronarianos para tratamento de doenças cardiovasculares. Trata-se de inovador avanço tecnológico brasileiro para a medicina intervencionista, o que projeta o País internacionalmente com pesquisa científica para o atendimento das necessidades da saúde no Brasil.

3.5 Inovação aberta e incremental

No Brasil, as pesquisas de desenvolvimento de *stents* coronarianos foram iniciadas em 2003 pela parceria entre três instituições. Isso só foi possível pela inovação e pelo empreendedorismo das empresas Lasertools, especializada em processamento de materiais a laser, Scitech Medical, empresa dedicada à importação e comercialização de produtos médicos e o Instituto do Coração (InCor) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, que realizou pesquisas e testes para trazer ao mercado brasileiro o que havia de mais moderno no campo da cardiologia preventiva e terapêutica. O Brasil estaria na realidade incrementando os *stents* existentes em outros países utilizando-se de inovação aberta.

O aprendizado entre empresas e universidades é necessário para dinamizar, profissionalizar e gerar demandas. Segundo IBGE (2010), 68,6% das empresas pesquisadas têm baixa ou irrelevante relação de cooperação e participação em projetos conjuntos de P&D com universidades e institutos de pesquisa. Entretanto, há espaço para intensificar essa prática, a qual deve ser estimulada e incorporada, de forma efetiva, na cultura das empresas e no ambiente acadêmico para que trabalhem em forma de cooperação.

3.6 Conhecimento, Inovação, Empreendedorismo e Desenvolvimento

Os testes dos dispositivos foram feitos pelo InCor inicialmente em coelhos, animais com coronárias de calibre similar às humanas, e, posteriormente, em humanos. E, em 2007, foi lançado o primeiro *stent* coronário de fabricação brasileira. A parceria culminou na criação da empresa Innovatech, a primeira fábrica 100% brasileira dedicada ao desenvolvimento e

inovações em dispositivos médicos, minimamente invasivos, com alta tecnologia agregada. A Innovatech, instalada no Centro de Empreendedorismo e Tecnologia (Cietec) da Universidade de São Paulo (USP), executa o corte a laser dos *Stents*, enquanto o Incor realiza os testes e a Scitech produz produtos médicos como cateter balão e fio guia, depois monta o dispositivo em seus acessórios e os comercializa. Nesse caso inovador, observa-se uma aproximação da inovação e do conhecimento tecnológico com a vida cotidiana das pessoas. E são justamente esses impactos na sociedade que direcionam o sentido da inovação.

Nesse caso, os empresários foram empreendedores, conforme aborda Schumpeter. Foram capazes de combinar fatores de produção, pesquisar e desenvolver melhorias em um produto antes de difícil acesso, inovando com a abertura do mercado brasileiro para a produção de dispositivos médicos com alta tecnologia agregada, antes apenas importados dos EUA e Europa para consumo. Os resultados obtidos incrementam o desenvolvimento econômico, a produção científica, a troca de conhecimentos e parcerias em pesquisas para desenvolvimento, a propriedade intelectual e a inovação tecnológica no País. A produção nacional permite que o produto seja introduzido no mercado com custo 10% menor para o consumidor em relação aos produtos importados, o que confere grande competitividade nacional.

Além disso, a inovação brasileira nas características do produto e o menor custo, também, permitem a competição internacional. No Brasil, segundo Bassette (2012), há 60 empresas que distribuem cerca de 480 tipos de *Stents* e produtos médicos correlatos, incluindo os de uso cardíaco, neurovascular e uretral com registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Porém, somente a Innovatech e a Scitech fabricam e distribuem esses produtos no país.

Segundo Chamié e Abizaid (2009), o *Stent* ideal, em teoria, deveria possuir uma série de características técnicas para ser eficiente em seu tratamento. Contudo, até 2009, no Brasil estavam registrados na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) cerca de 108 *Stents* para uso clínico, porém nenhum atendia plenamente os critérios de “*Stent* ideal”. Neste mesmo ano, a Scitech lançou o novo *Stent Cronus Plus* que atraiu muitos olhares da comunidade médica por suas características estruturais que podem influenciar, de forma positiva, em sua efetividade.

A maioria dos *Stents* é confeccionada a partir do **aço inoxidável**, sendo composto de ferro, níquel e molibdênio, substâncias que aumentam o risco da reestenose em indivíduos alérgicos – um estreitamento da artéria por um crescimento da parede do vaso que pode

ocorrer em reação ao processo de introdução do *Stent*. Com o lançamento do *Stent* nacional Cronus Plus agregou-se valor por meio de **inovação incremental**, em relação aos importados, pois foi desenvolvido com liga de **cromo-cobalto**, permitindo hastes de espessuras mais finas sem ocasionar prejuízo a sua resistência (força radial) e sem contribuir com reações alérgicas nos indivíduos em tratamento.

4. PESQUISA CONTÍNUA

A Scitech e Innovatech estão sempre procurando pelo conhecimento necessário, internamente e em outras instituições, para desenvolver produtos que atendam às demandas do mercado. Esse processo de inovação aberta permitiu o início de novas pesquisas direcionadas ao desenvolvimento de inovações tecnológicas incrementais para os produtos. Em 2007, teve início o desenvolvimento de um revestimento químico para o *Stent*, o que resultou no *Stent* farmacológico Inspiron, lançado em 2012. Consiste em uma cobertura de polímeros para impregnação de drogas que diminuem a incidência da reestenose. A partir da implantação do dispositivo, a droga é liberada lentamente no organismo durante 6 a 9 meses.

Estudos das empresas nacionais apontam que o risco de acontecer uma nova obstrução dos vasos é de cerca de 15% no caso dos *Stents* convencionais e de 4% a 7,5% no caso dos farmacológicos. Além disso, são realizadas pesquisas na área de engenharia biomédica para responder às necessidades de melhores procedimentos no processamento a *laser* dos produtos, no tipo de desenho e corte.

A Scitech e Innovatech são as primeiras fabricantes do *Stent* farmacológico no Brasil. Todo o processo de desenvolvimento teve apoio do governo, representado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia e Finep por meio dos prêmios de inovação e da subvenção econômica concedidos para a execução dos projetos inovadores das duas empresas. Segundo Bassette (2012) o Ministério da Saúde informou que, no momento, não há nenhum pedido de outras indústrias para análise de *Stents* farmacológicos.

Os produtos foram introduzidos no mercado nacional com a certificação CE – indicativo de conformidade com as regulamentações sanitárias e de segurança da União Europeia – o que possibilitou o início das exportações. Desde então, a Scitech exporta produtos médicos para 32 países. E as inovações, entre essas duas empresas, não param por aí. Em 2007, também teve início o desenvolvimento da endoprótese para aneurisma da aorta abdominal, cujo projeto está em andamento.

A importância desse dispositivo reside no fato de sua engenharia, seu desenvolvimento pré-clínico e sua avaliação clínica terem sido realizados no Brasil, com achados semelhantes aos estudos internacionais, sendo essa uma análise pioneira nesse sentido (VASCONCELOS, *idem*).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como resultado a percepção da importância dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento realizados no Brasil. Foi possível perceber que ações inovadoras trazem resultados positivos não só para a empresa, mas também para a sociedade que tem acesso a novos bens e serviços para suprir suas necessidades.

A pesquisa evidenciou a inovação aberta como competência gerenciável nas empresas envolvidas, as quais estimulam seus relacionamentos externos, a consolidação de investimentos em P&D e a gestão de pessoas na execução de práticas inovadoras. Constatou-se também que o desconhecimento dos empresários a respeito da inovação é um dos principais motivos para não inovar.

Viu-se, através da produção do *Stent* por empresas nacionais, que o caminho da inovação aberta e incremental é viável e deve ser seguido para gerar novos casos de sucesso por meio da construção de conhecimentos avançados e da produção de alto valor agregado em biotecnologia. Dessa forma, permite ao País oferecer à população tratamentos evasivos com maior segurança e com menor custo.

REFERÊNCIAS

BASSETTE, F. Anvisa aprova comercialização de primeiro stent farmacológico nacional. **Estadão** [São Paulo], 3 fev. 2012. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,anvisa-aprova-comercializacao-de-primeiro-stent-farmacologico-nacional,830907,0.htm>>. Acesso em: 20fev. 2013.

BAUTZER, T. REVISTA EXAME. **Menos briga, mais ciência**. Edição 1050. Ano 47. Número 18 .2/10/2013.

BES, F. T. de; KOTLER, P. **A Bíblia da Inovação**: Princípios fundamentais para levar a cultura da inovação contínua às organizações. São Paulo: Leya, 2011.

CARLOMAGNO, S. M.; SCHERER, O. F. & BIGNETTI, P. L. Os Tipos de Inovação. **Innoscience Consultoria em Gestão da Inovação** [São Paulo], 22 fev. 2011?.Disponível em: <http://www.innoscience.com.br/downloads/os_tipos_de_inovacao.pdf>. Acesso em 20 fev. 2013.

CHADE, J. Brasil perde 9 posições em ranking de inovação. **Estadão** [São Paulo], 3 jul. 2012. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios-tecnologia,brasil-perde-9-posicoes-em-ranking-de-inovacao,118068,0.htm>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

CHAMIÉ D.; ABIZAID A. StentCronus: chegou o momento de adotarmos um stent nacional? **Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva** [São Paulo], 18 set. 2009. Disponível em: <http://www.rbc.org.br/detalhe_artigo.asp?id=394>. Acesso em: 21 fev. 2013.

CHESBROUGH, H. **Inovação aberta**: como criar e lucrar com a tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DÁVILA, T; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **As Regras da Inovação**: como gerenciar, como medir e como lucrar. Porto Alegre: Bookman, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Inovação Tecnológica - Pintec 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INVENTTA. Prêmios da Inovação: ferramentas para a promoção de cultura de inovação tecnológica nas empresas. **Instituto Inovação** [São Paulo], 8 nov. 2005. <<http://inventta.net/radar-inovacao/artigos-estudos/premios-da-inovacao-ferramentas-para-promocao-de-cultura-de-inovacao-tecnologica-nas-empresas>>. Acesso em: 22 fev. 2013.

JUNG, C. F. **Metodologia para Pesquisa & Desenvolvimento**: aplicado a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2004.

LABOISSIÈRE, P. Dia do Coração: doenças cardiovasculares matam 17 milhões ao ano em todo o mundo. Agência Brasil [Brasília], 29 nov. 2011. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2011-09-29/dia-do-coracao-doencas-cardiovasculares-matam-17-milhoes-ao-ano-em-todo-mundo>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

LINDEGAARD, S. **A revolução da inovação aberta**: princípios básicos, obstáculos e habilidades de liderança. São Paulo: Évora, 2011.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - MCTI. **Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados, 2000-2010**. 24 set. 2012. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/336607/Dispensios_nacionais_em_pesquisa_e_desenvolvimento_P_D_de_paises_selecionados.html>. Acesso em: 21 fev. 2013.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Rio de Janeiro: Finep, 1997.

PETERS, D. The History of the Heart Stent. **Helium**[S.I.], 18 ago. 2012. Disponível em: <<http://www.helium.com/items/312574-the-history-of-the-heart-stent>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

PORTAL BRASIL. **Doenças Cardiovasculares**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/saude/saude-do-homem/doencas-cardiovasculares>>. Acesso em: 19 fev. 2013

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Traduzido por Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ociclo econômico. Traduzido por Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

TUON, L. PIB de 2012 confirma queda do Brasil no ranking das maiores economias. **Veja** [São Paulo], 1 mar. 2013. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/economia/pib-de-2012-confirma-queda-do-brasil-no-ranking-das-maiores-economias>>. Acesso em: 21 fev. 2013.

VASCONCELOS, Y. **Agora feito no Brasil**. Primeiro stent produzido no país para corrigir estreitamento em artérias ganha mercado. Pesquisa Fapesp. Edição 173. São Paulo, Julho de 2010.