



## **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL: A GERAÇÃO DE CONHECIMENTO E A APLICAÇÃO EM PESQUISAS**

**Alexandre Paiva** – alexandrepaiva308@gmail.com  
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca  
Av. Maracanã, 229 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, 20271-110

**Tielle da Silva Alexandre** – tiellesa@gmail.com  
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca  
Av. Maracanã, 229 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, 20271-110

**Carlos Eduardo Pantoja** – pantoja@cefet-rj.br  
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca  
Av. Maracanã, 229 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ, 20271-110

***Resumo:** A inovação é o ato de criar ou melhorar algo. Este conceito é bem amplo, podendo ser analisado de uma forma enxuta, como no caso de uma inovação interna de uma empresa, mas que não seja necessariamente uma inovação para outras empresas. E também pode ser analisado de uma forma ampla, onde a inovação é algo que representa uma evolução a nível global. A inovação tecnológica representa a competitividade do mercado. A empresa ou o grupo de pessoas que foca na inovação estará sempre a frente de seus concorrentes e/ou em busca dos seus objetivos para a sociedade, representando uma evolução sobre determinado produto, serviço ou processo. Grandes corporações estão – e estarão - sempre focados em inovar, isso dará vantagem sobre seus concorrentes na captação e fidelização dos clientes. O meio ambiente também assume um papel importante neste processo de inovação tecnológica, pois muitas vezes é afetado de forma negativa, como poluição de rios e mares; contaminação de solos; devastação de áreas florestais e etc. Neste artigo também será analisado o cenário brasileiro referente a pesquisas em inovação, citando os principais pontos problemáticos e suas possíveis soluções.*

***Palavras-chave:** inovação tecnológica, meio ambiente, economia, pesquisa em inovação*

### **1. INTRODUÇÃO**

Segundo Christopher Freeman (1996), inovação é o processo que inclui as atividades técnicas, concepção, desenvolvimento, gestão e que resulta na comercialização de novos - ou melhorados - produtos e serviços pelo mercado. A inovação é um termo muito importante num mundo globalizado e integrado sob diversos meios de comunicação, como a internet, por exemplo, onde as notícias se espalham quase que instantaneamente. O tema da inovação tem se mantido estreitamente ligado a preocupações de ordem econômica, como investimento, competitividade e pressões da demanda do mercado.



A Inovação significa novidade ou renovação e se refere a uma ideia, método ou objeto que é criado e que foge de padrões anteriores e que posteriormente são aceitos pelo mercado. Há diversos tipos de inovação: produto, processo, organizacional, marketing, tecnológica e etc. Para cada inovação, pode-se distingui-las entre *Open Innovation* (inovação aberta) e *Closed Innovation* (inovação fechada).

A Inovação tecnológica é toda a novidade implantada pela empresa ou um grupo de pessoas, por meio de pesquisas e/ou investimentos, aumentando a eficiência do processo produtivo ou que implica em um novo ou aprimorado produto. Desta forma, muitas situações podem ser definidas como inovação tecnológica. E essas inovações estão divididas basicamente entre produtos, serviços e processos. Neste artigo, serão abordados aspectos que evidenciam a importância da inovação tecnológica para as empresas e a economia de um país, bem como para a qualidade de vida da sociedade e do meio ambiente.

No capítulo 2 deste artigo será apresentado a importância da inovação tecnológica (tendo uma relação direta com o empreendedorismo) para a sociedade e para as grandes corporações. Bem como analisará os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo uso de máquinas e indústrias de forma irresponsável e a necessidade de tornar todo o processo de produção e/ou serviços ecologicamente corretos. Também será apresentado o cenário atual brasileiro referente a pesquisas científicas e tecnológicas.

## 2. DESENVOLVIMENTO

No Brasil, a partir da década de 90, deu início a um investimento crescente em políticas de inovação. A criação dos fundos setoriais para financiamento de pesquisas, o crescimento na importância das Incubadoras de Empresas e a formulação da Lei de Inovação apontam para a tendência de se integrar experiências e práticas de inovação tecnológica.

A definição de um novo produto ou um novo serviço é a inovação, mas todo este processo precisa de muito investimento da sociedade, tendo uma base na construção científica sólida capaz de gerar o conhecimento. Isso é muito importante mas requer um esforço continuado da sociedade por gerações. E hoje o Brasil já colhe muitos frutos da produção de conhecimento. Contudo é preciso ter um sistema de metrologia que seja capaz de avaliar e certificar qualidades. Em função disso, criou-se o INMETRO.

A inovação tecnológica é um conceito que inclui também a cópia, porque a inovação se dá no nível de um produtor. O que ele incorporar no seu produto, nos seus processos de fabricação que for novo para ele, ele estará inovando. E o resultado é para sociedade como um todo, como exemplo, pode-se citar a China. Os chineses não fabricavam nada do que hoje fabricam, portanto aproveitaram o processo de industrialização promovido pelos países desenvolvidos, que instalaram várias fábricas no seu país e inovaram, o que não quer dizer que sejam inovações em um nível mundial. Mas a China se tornou uma potência econômica, hoje em segundo lugar no ranking entre os países, segundo relatório do Banco Mundial de 2014, perdendo apenas para os Estados Unidos e com grandes possibilidades de ultrapassar os americanos ainda neste ano de 2014 (cinco anos antes do previsto). A inovação, por parte dos chineses, está em oferecer aquilo que os outros ofereciam só que de forma mais vantajosa ao bolso. A China inclusive não precisou investir no risco tecnológico de desenvolver os produtos que hoje fabrica.



"A inovação é o instrumento específico dos empreendedores, o processo pelo qual eles exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente", Drucker (1987).

Através da inovação, as organizações tornam-se capazes de conceber riquezas e assim manterem-se ou tornarem-se competitivas em seus respectivos mercados. Entretanto, na maioria dos casos, as empresas usam os próprios concorrentes como base de referência para as suas iniciativas de inovação. Com isso, as estratégias competitivas tendem a ser equivalentes dentro de um mesmo mercado e apenas a empresa que se afasta do grupo competitivo de empresas, consegue cumprir seu papel de aumento de competitividade e consequente geração de riqueza. Para que se crie um ambiente corporativo propício à geração de inovação, é necessário que os líderes das organizações promovam a inovação, sendo que a melhor forma de o fazer é trabalhar para que os conceitos e estratégias de inovação sejam assimilados por todos aqueles envolvidos no processo.

As empresas e as indústrias estão sempre competindo querendo cada vez mais fidelizar seu cliente, pois o processo de inovação é um processo que acontece de empresa a empresa, indústria a indústria. É muito importante estar sempre atualizado, pois inovar no mercado é o que diferencia as empresas colocando-as em vantagem competitiva. É importante lembrar que o sucesso e o fracasso ainda continuam convivendo igualmente. Por isso, como e o que inovar, cabe a cada empresa por conta de suas particularidades, sendo assim sempre os gestores e funcionários de uma empresa precisam estar por dentro de tudo que esta acontecendo para procurar inovar sempre.

Recentemente, vem se acentuando a necessidade de incorporar com maior ênfase a perspectiva da inovação na discussão ambiental. Membros da sociologia construtivista, economistas e filósofos que estudam o desenvolvimento tecnológico têm chamado atenção para o déficit para o meio ambiente causados pela incessante busca pela inovação no mercado: "O que se faz necessário para uma transição em escala mundial a um "paradigma tecno-econômico verde" é algo mais fundamental do que mudanças incrementais para um regime tecnológico informacional. A transição para sistemas energéticos renováveis no século XXI não será possível sem grandes mudanças institucionais nos sistemas de transporte público, sistemas fiscais e na cultura automotiva e aeronáutica" (FREEMAN, 1999: 38).

Em contrapartida aos benefícios gerados pela inovação tecnológica, encontra-se os prejuízos ecológicos trazidos em grande parte pelas indústrias do regime capitalista. A implementação das políticas tecnológicas inovadoras representa um dos principais desafios para os ambientalistas, forçando-os a modificar a postura passiva frente às amplas possibilidades de reestruturação política e social no mundo. O princípio de precaução, tão mencionado por diversas correntes ambientalistas, conjugado à lógica substitutiva e incremental das tecnologias ambientais tradicionais, representa um entrave significativo para a construção de processos inovativos voltados à sustentabilidade.

No Brasil, há um acordo entre o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) com o objetivo de disseminar a cultura da propriedade intelectual entre as empresas nacionais e a consequente promoção do desenvolvimento industrial, tecnológico e científico no país. A ideia é que o Brasil possua as tecnologias geradas no país por empresas nacionais, através de laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento. Os resultados desse investimento vem melhorando ano após ano e em 2010, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) divulgou um balanço onde o Brasil aparece na 13ª posição no ranking dos países



com maior produção científica do mundo. Há um crescente aumento no número de concessões de bolsas para estudantes da pós-graduação. Além disso, o volume de cientistas e pesquisadores brasileiros vem aumentando substancialmente a cada ano e isso é resultado dos investimentos na formação de cientistas e em projetos científicos.

Porém, somente gerar conhecimento não é o suficiente, tem que saber como aplicá-la e assim obter o retorno do investimento feito para gerar tal conhecimento. E isso vem sendo um grande problema para o Brasil. A produção do conhecimento e o entendimento dos fenômenos naturais (também chamada de pesquisa básica) tem uma grande parcela de importância no contexto, porém o investimento e a relevância a este ponto tem sido muito maior do que a aplicabilidade a esses conhecimentos (pesquisa aplicada), em outras palavras, o Brasil gera bastante conhecimento mas ainda há pouca aplicação de fato. Vale lembrar também, que uma boa parte do investimento feito vem do dinheiro público através de programas do governo com a esperança de que no futuro o retorno seja em prol da população, seja na educação, na saúde, na tecnologia ou qualquer outra área.

No Fórum Econômico Mundial realizado em 2012, o *Global Competitiveness Report* classificou o Brasil apenas na 44ª posição do ranking de inovação entre 142 países da lista. Isto ratifica o fato de que o Brasil apesar de ter uma boa produção científica, possui um aproveitamento muito abaixo das expectativas em relação ao retorno dessa produção para a sociedade em forma de inovação e/ou melhorias para a sociedade como um todo.

O problema dessa disparidade entre o que produz e o que se aplica é que os pesquisadores brasileiros em sua grande maioria estão nas universidades, quando deveriam estar nas empresas. A indústria é o principal interessado em ciência aplicada, ou seja, em inovação. Na maioria dos países com alta capacidade inovadora, a maior parte dos pesquisadores estão trabalhando nas empresas e poucos nas universidades, enquanto no Brasil é o contrário. De acordo com Glauco Arbix, presidente da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), nos Estados Unidos 79% dos pesquisadores estão nas empresas e cerca de 15% universidades, já o Brasil concentra em torno de 57% nas universidades e outros 37% nas empresas.

Em um primeiro momento, pode parecer alto o número de pesquisadores brasileiros nas empresas, porém vale ressaltar que as principais empresas que incentivam a pesquisa em inovação são em maioria as estatais ou ex-estatais, como a Petrobras, Vale do Rio Doce e Embraer. Ou seja, é raro encontrar pesquisa em inovação nas indústrias brasileiras. As empresas privadas localizadas no território brasileiro não se interessam pela pesquisa em inovação e dessa forma não geram patentes para o Brasil. Em outras palavras, elas preferem importar a tecnologia produzida em outros países do que investir em inovação localmente. Quando a empresa é uma multinacional, ela incorpora a tecnologia da sua matriz, e quando é uma nacional, ela prefere comprar a tecnologia de outras empresas.

Um outro ponto relevante na diferença entre o que acontece no Brasil e nos principais países geradores de tecnologia é que o setor industrial investe praticamente o mesmo valor que o governo brasileiro em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Nos outros países emergentes e desenvolvidos, o investimento em P&D do setor industrial é muito maior do que o investimento do governo. Os países de maior desenvolvimento nos últimos anos foram alavancados pelo investimento do setor industrial em Pesquisa e Desenvolvimento. Em seguida, as figuras 1 e 2 possuem gráficos que representam em números esta análise referente ao cenário de investimento brasileiro em P&D e em comparação a outros países.

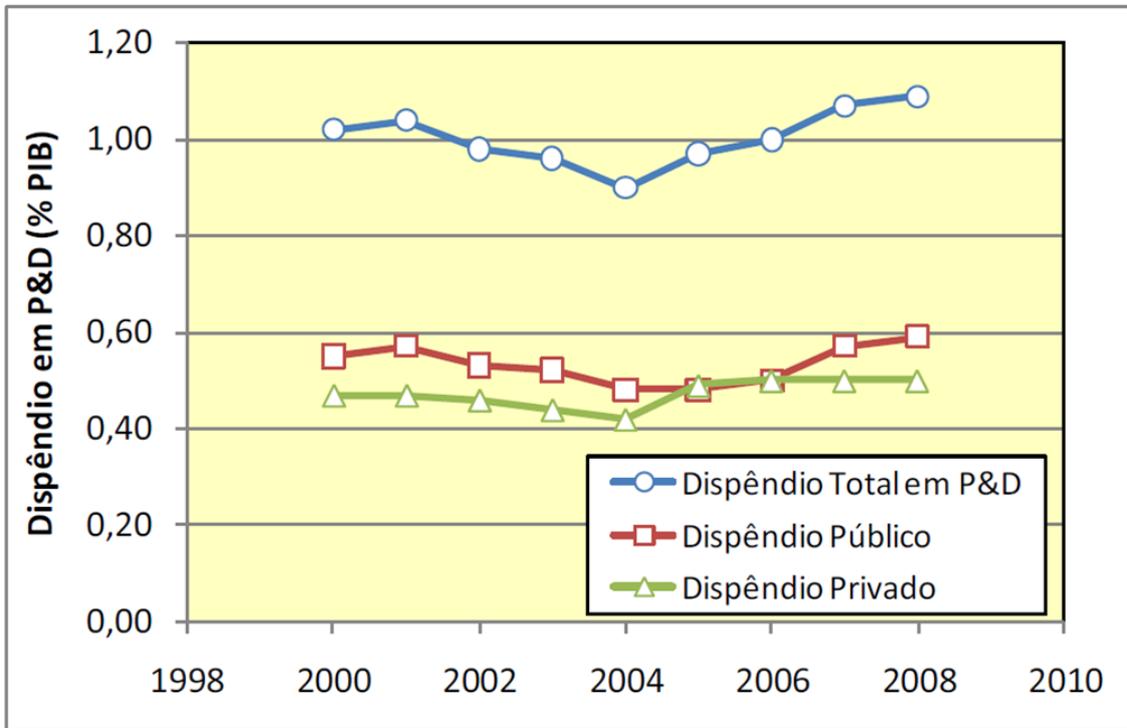


Figura 1 - Evolução do investimento total em P&D no Brasil contando os investimentos públicos e os privados.

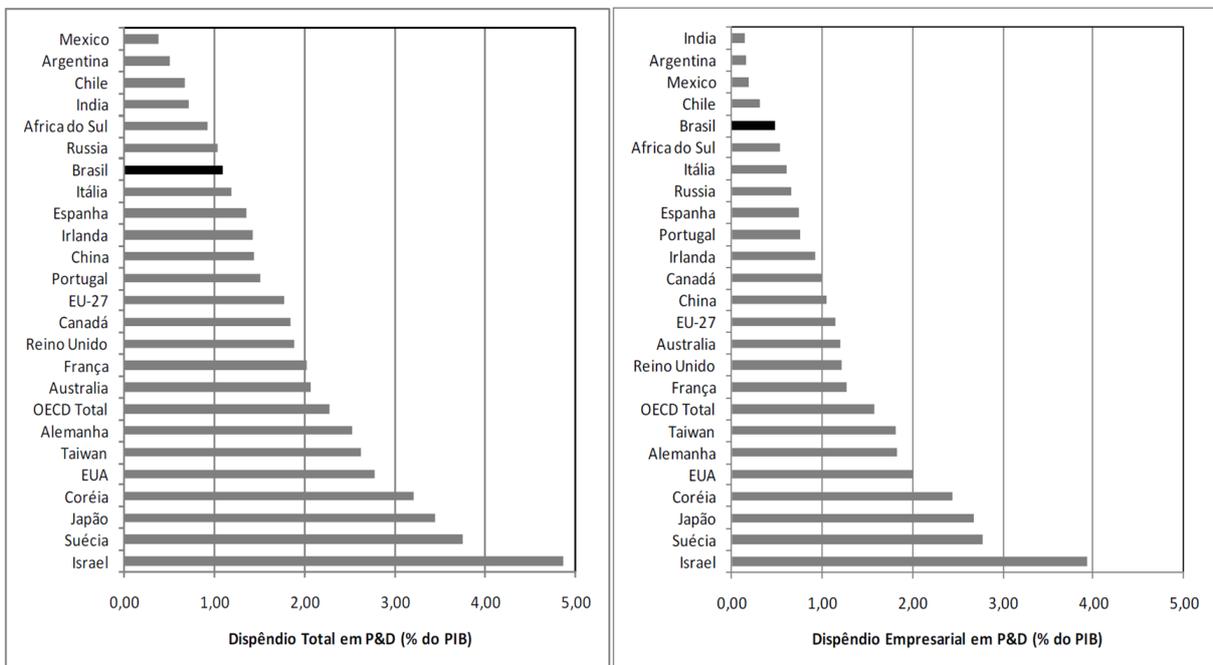


Figura 2 - Comparação do investimento total e do investimento privado, respectivamente, em P&D do Brasil com países selecionados.



Além dos números representados pelos gráficos, um grande fator contribui para a desaceleração do crescimento em pesquisas em inovação: o próprio governo brasileiro. Se por um lado ele incentiva as pesquisas em forma de investimentos, por outro lado ele trava o progresso ao impedir que universidades se integrem as empresas em busca de pesquisas em inovação. Um exemplo disso é a dedicação exclusiva exigida dos professores universitários brasileiros, impedindo-os de firmar parcerias ou ingressar em projetos de inovação fora da universidade. Nos Estados Unidos, professores podem criar empresas em seus respectivos departamentos sem violar a legislação, algo que no Brasil é proibido.

Outros fatores também contribuem para que as empresas optem por investir em tecnologia vinda do exterior, ou seja, em investimentos menos arriscados, ao invés de investir internamente. Como por exemplo: altas taxas e impostos, falta de infraestrutura apropriada e toda a burocracia governamental exigida. Assim desenha-se um cenário complexo, onde as empresas não arriscam em investir em inovação e preferem ficar na margem de lucro que a implementação da tecnologia importada lhe oferece. Já o governo investe em Pesquisa e Desenvolvimento do jeito que pode, tentando incentivar as empresas privadas que também faça isso, porém trazendo uma série de fatores que não contribuem para este objetivo.

### 3. CONCLUSÃO

O argumento central deste artigo foi o de demonstrar a importância da inovação tecnológica para evolução da sociedade, especialmente para o Brasil, e o meio ambiente, bem como para as grandes corporações. O desenvolvimento tecnológico deve ser tratado em conjunto aos problemas ambientais e não pode ser empreendido topicamente, e sim de uma forma mais ampla, abrangente e integrativa. E, para isso, o conceito de inovação adquire importância fundamental, a despeito de sua origem econômica restritiva e seu enfoque corporativo.

Alguns tópicos são apontados como uma forma de bloqueio pela teoria da inovação em relação à área ambiental: a necessidade de desenvolver-se e inovar à fim de ganhar competitividade no mercado em que atua. O problema é que na maioria das vezes isso traz sérios problemas ambientais se não forem tomadas as devidas precauções.

É um papel importante dos ambientalistas, entre outros grupos contemporâneos equivalentes, buscar o processo de inovação implementado pelas grandes corporações e órgãos governamentais e disseminá-la para o conjunto dos grupos sociais, criando condições para o entendimento e estabelecimento de normas a fim de manter a integridade do meio ambiente. A lógica do risco e da precaução não pode impedir a experimentação constante e a busca de eficiência tecnológica, desde que conjugados aos imperativos da democracia e da sustentabilidade do meio ambiente perante a sociedade.

O governo brasileiro precisa rever alguns conceitos sobre a pesquisa em inovação realizada no Brasil, pois da mesma forma com quem incentiva financeiramente, desacelera ao criar barreiras aos pesquisadores brasileiros, mantendo-os longe das empresas e indústrias. Quando deveria fazer com que se aproximassem mais no intuito de desenvolver as pesquisas e colaborar para o desenvolvimento tecnológico interno, trazendo melhorias para a sociedade e maior competitividade das organizações brasileiras frente ao mercado mundial.



#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, CARLOS H. B. "Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: desafios para o período 2011 a 2015", Revista Interesse Nacional, 2010.

CASSIOLATO, J.E. & LASTRES, H. "Sistemas de Inovação: políticas e perspectivas", Parcerias Estratégicas, n. 08, p. 237-255, 2000.

DRUCKER, Peter F. Inovação e Espírito Empreendedor (Entrepreneurship) Prática e Princípios. São Paulo: Pioneira, 1987.

FREEMAN, C. The greening of technology and models of innovation, Technological forecasting and social change, v. 53, n. 01, september 1996.

LATOURETTE, B. Aramis ou l'amour des techniques, Paris, La Découverte, 1992.

\_\_\_\_\_. Jamais fomos modernos, São Paulo, Ed. 34, 1994.

Blog da Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento . Disponível em: <<http://blog.sbneec.org.br/2012/11/ciencia-tecnologia-e-inovacao-no-brasil-o-cenario-as-causas-as-consequencias-e-as-providencias/>> Acesso em: 25 maio 2014.

Revista Brasileira de Inovação. Disponível em:

<<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/rbi>> Acesso em: 21 maio 2014.

### TECHNOLOGICAL INNOVATION IN BRAZIL

**Abstract:** *Innovation is the act of creating or improving something. This concept is very broad and can be analyzed in a lean way as in the case of an internal innovation of a company, but that is not necessarily an innovation to other companies. And can also be analyzed in a comprehensive way, where innovation is something that represents a global developments. Technological innovation represents the competitiveness of market. The company or group of people who focus on innovation will always be ahead of their competitors and / or in pursuit of their goals for society, representing an improvement on a product, service or process. Large corporations are - and will be - always focused on innovating, it will give advantage over its competitors in attracting and retaining customers. The environment also plays an important role in this process of technological innovation, it is often negatively affected as rivers and seas pollution; contamination of land; devastation of forest areas and etc. Therefore, innovation, whatever, should be alert to environmental hazards in order to conduct the process of sustainably ecological way. In this article we will analyze the Brazilian scenario referring to the research in innovation, citing the major pain points and their possible solutions.*

**Key-words:** *technological innovation, environment, economy, research into innovation*