

Tecnologia Brasileira: Panorama Atual

Tatiana T. M. Catarino ¹ e Alice F. Itani ²

¹ Mestranda do Centro Universitário SENAC. Bolsista da CAPES. Av. Eng. Eusébio Stevaux, 823; Jurubatuba; Santo. Amaro; CEP: 04696-000; São Paulo/SP.
tatianamacedo@catarino.com.br

² Professora Orientadora do Centro Universitário SENAC. Av. Eng. Eusébio Stevaux, 823; Jurubatuba; Santo. Amaro; CEP: 04696-000; São Paulo/SP.
alice.itani@sp.senac.br

Resumo

Uma visão global da situação tecnológica no país propicia uma melhor compreensão da perspectiva brasileira quanto ao desenvolvimento de tecnologias que auxiliem o aperfeiçoamento dos mecanismos de estímulo à inovação no País. As atuais tecnologias podem ser agrupadas em algumas linhas básicas como: microeletrônica, nanotecnologia, biotecnologia, novas fontes de energia e tecnologia de informações. O Brasil na área de desenvolvimento está diante de oportunidades tecnológicas importantes. Estes setores, portadores de futuro, merecem uma atenção especial já que sinalizam a forma adequada de inserir nossas empresas nos mercados mais dinâmicos em termos tecnológicos. E mais do que isso, o desenvolvimento dessas tecnologias favorecem a inovação do País contribuindo para o desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira.

Palavras - chaves

Mudanças Tecnológicas, Desenvolvimento tecnológico, Inovação tecnológica.

1. Introdução

Os cenários de mudanças tecnológicas nas últimas décadas vêm impulsionando mudanças em todos os setores. Essas mudanças podem ser visualizadas pelos novos padrões tecnológicos; incorporando valores éticos como a questão da responsabilidade socioambiental.

Nesse entendimento, uma visão global da situação tecnológica no país, detectando o processo de inovação industrial, propostas de políticas de inovação e política industrial a serem implementadas, constitui-se em importante subsídio para o entendimento do panorama atual da perspectiva brasileira quanto ao desenvolvimento de tecnologias que auxiliem o aperfeiçoamento dos mecanismos de estímulo à inovação no País favorece assim na contribuição para o desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira.

2. Objetivos

Identificar o panorama atual da realidade brasileira quanto às tecnologias emergentes.

3. Revisão Bibliográfica

A principal responsável pela produção e difusão do avanço tecnológico no Brasil é a indústria, que impacta em diversos setores da economia, contribuindo para a geração de divisas e emprego. Tem um papel estratégico, aumentando a capacidade de avançar na direção de novas oportunidades desenvolvendo assim a expansão competitiva do País.

Esta posição fica mais clara quando se vislumbram documentos como o consolidado pelo Sistema Indústria (2007), “Inovar para Crescer – Propostas para Acelerar o Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Brasileira” que configura um instrumento de diálogo da indústria – governo – sociedade, consolidado nos debates realizados durante o II Congresso Brasileiro de Inovação na Indústria, focando o aperfeiçoamento de mecanismos que estimulem a inovação no País.

A principal estratégia das empresas brasileiras e do Governo Brasileiro para o aumento de produtividade e em consequência de uma capacidade de atuação paritária na competição global é o incentivo na inovação tecnológica.

As mudanças tecnológicas em andamento são de tal magnitude e profundidade que tendem a transformar substancialmente a estrutura de produção mundial, com implicações sobre o emprego, a produtividade, a utilização dos recursos naturais e as relações internacionais, entre outras atividades. Cabe ressaltar que essas prospecções tecnológicas não são lineares no tempo e há diferenciações muito significativas no nível dos diferentes espaços da economia mundial.

As atuais tecnologias podem ser agrupadas em algumas linhas básicas como: microeletrônica, nanotecnologia, biotecnologia, novas fontes de energia e tecnologia de informações.

3.1. Microeletrônica: motor de inovação e competitividade.

A microeletrônica afeta atualmente todas as atividades da sociedade, sua enorme capacidade de transformar as características de uso e transmissão das informações, com implicações decisivas em numerosos setores de serviços e administração.

As atividades industriais, sociais e econômicas ficam extremamente limitadas sem a utilização da nano e micro-eletrônica, seja no produto final (como eletrônica embarcada) seja no meio de produção (como na automação industrial).

A técnica de microfabricação para a microeletrônica (capacidade de desenvolver microssistemas e chips) permite que diversas áreas como a informática, telecomunicações, sistemas de controle e automação, automobilística, aeroespacial, medicina, agropecuária, segurança, indústria química, ensino, meios de comunicação, controle ambiental, meteorologia, entre tantas outras; se beneficiem.

Programa Nacional de Microeletrônica, lançado em julho de 2001 pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT),

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) disponibilizou neste ano, R\$ 11,3 milhões, com o propósito de fomentar projetos de pesquisa e desenvolvimento em microeletrônica. Promovendo a consolidação dos programas de pós-graduação para linhas de pesquisa, que são: linha de apoio voltada para o núcleo temático de dispositivos e processos de fabricação, que contempla as etapas de processo e o seu modelamento, assim como as ferramentas computacionais utilizadas. Nela estão incluídas as estruturas microeletromecânicas, optoeletrônicas e mostradores (displays). A segunda linha é destinada para teste de circuitos e sistemas integrados e ferramentas computacionais de apoio. Contemplará projetos de sistemas em chips e sistemas embarcados, incluindo software e aplicações, projeto, verificação, simulação, prototipagem e teste de circuitos e sistemas integrados (BOLETIM FAPESP, 2007).

3.2. Nanotecnologia: material com o tamanho da bilionésima parte de um metro.

O desenvolvimento de dispositivos obtidos com as novas técnicas de nanofabricação se insere num contexto anteriormente inimaginável. Utiliza-se da capacidade de manipular átomos e moléculas para criar novos materiais e produtos como cosméticos, tecidos mais resistentes, filtros de proteção solar mais eficientes e de maior duração, novos marca-passos e remédios contra novos tipos de câncer.

O governo federal lançou, em 2004, o Programa “Desenvolvimento da Nanociência e Nanotecnologia, cujas ações foram reunidas com as demais atividades da área criando, em 2005, o Programa Nacional de Nanotecnologia (PNN). Entre os objetivos do Programa está o desenvolvimento de novos produtos e processos em nanotecnologia, visando o aumento da competitividade da indústria nacional. Quatro áreas de ação foram priorizadas: Implantação de Laboratórios e Redes de Nanotecnologia, Apoio a Redes e Laboratórios de Nanotecnologia, Fomento a Projetos Institucionais de Pesquisa e Desenvolvimento em Nanociência e Nanotecnologia, e Gestão do Programa (CNI, 2007).

A importância desta tecnologia para o país pode ser afirmada com a entrevista dada pelo Sr. Oswaldo Luiz Alves - pesquisador da Universidade de Campinas e responsável pelo estudo sobre nanotecnologia coordenado pelo Núcleo de Assuntos Estratégicos; editada pela Agência Brasil – Radiobrás (2007):

“Hoje nós temos cerca de 30 programas nacionais envolvendo a nanotecnologia e grande parte desse interesse vem de previsões de que ela irá movimentar somas da ordem de US\$ 1 trilhão para os próximos anos, até aproximadamente 2015”.

3.3. Biotecnologia: sucesso no agronegócio, oportunidades na saúde e prospecção para outros setores.

Tecnologia que torna possível ao homem modificar a estrutura e o comportamento de seres vivos bem como a forma e a natureza de sua participação nos processos de transformação produtiva.

A biotecnologia representa uma oportunidade para o desenvolvimento da economia brasileira, pois pode beneficiar pelo menos quatro segmentos industriais sendo eles: saúde humana, saúde animal, agronegócios e meio ambiente.

O termo Biotecnologia refere-se a um conjunto de tecnologias habilitadoras (*enabling technologies*), que possuem em comum o uso de células e moléculas biológicas para aplicações na produção de bens e serviços em áreas como saúde humana e animal, agricultura e manejo de meio ambiente. (BIOMINAS, 2001)

O lançamento da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (Decreto 6.041/2007) reforça a prioridade desse setor (CNI, 2007).

Em 2001, de acordo com o estudo da Fundação BIOMINAS, o Brasil posicionava-se entre os 10 países com o maior número de empresas de biotecnologia no mundo, com 304 identificadas. Esse mercado englobava um faturamento de aproximadamente US\$4 bilhões, empregando mais de 27,8 mil pessoas, a maioria de alta capacitação técnica (BIOMINAS, 2001).

Pesquisando pelas principais incubadoras focadas em biotecnologia no país, pode-se acompanhar o desenvolvimento de novos produtos para reconstituição de

tecidos ósseos, identificação de princípios ativos de plantas da biodiversidade brasileira, identificação de genes de animais, manipulação de fungos para tratamento de rebanhos, desenvolvimento de bioinseticidas, controle e monitoramento ambiental, produção de enzimas para formulação de detergentes biodegradáveis, comercialização de biotecnologias via Internet, entre outras (BIOMINAS, 2001).

É através do desenvolvimento de tecnologias em biotecnologia que diversas soluções para doenças, reprodução, alimentação e meio ambiente serão encontradas (INSTITUTO INOVAÇÃO, 2004).

3.4. Novas fontes de energia: energias renováveis em substituição aos combustíveis fósseis.

A busca de alternativas viáveis em substituição a energia fóssil (padrão industrial nas últimas décadas) faz parte de um setor estratégico do Brasil. Características como o baixo impacto ambiental sem afetar o balanço térmico ou composição atmosférica do planeta, à disponibilidade de recursos naturais e, políticas e programas de incentivo, impulsionam os investimentos nesta área.

As inovações tecnológicas brasileiras na área de fontes de energias renováveis envolvem os biocombustíveis, a energia solar, eólica, biomassa, hidroenergia, hidrogênio.

Maior consumidor de energia limpa do planeta: 44,4% da energia consumida no Brasil é gerada por fontes renováveis, como os biocombustíveis e a energia hidroelétrica. Isso corresponde a 101,9 milhões de TEP (toneladas equivalentes de petróleo), de um total de 229,7 milhões de TEP, energia usada no Brasil em 2006. Deste total, 32,9% são supridos a partir de fonte hidroelétrica (CNI, 2007).

Ainda conforme dados da Confederação Nacional da Indústria (2007), entre 2005 e 2006 o crescimento do uso de energias renováveis foi considerável:

- a. o uso de energia hidroelétrica cresceu nesse período 3,8%;
- b. a oferta interna dos produtos da cana-de-açúcar foi de 9,7 %;

- c. o etanol exportado cresceu 50% - foram exportados em 2006 3,36 bilhões de litros;
- d. a participação do álcool na matriz de combustíveis brasileira se consolidou; em 2006, 78% das vendas de automóveis foram do sistema flexfuel e a gasolina comercializada no país tem cerca de 25% de álcool anidro em sua composição.

De forma mais modesta o País tem investido em pesquisa e desenvolvimento na área de energia a partir do hidrogênio. Entre 2003 e 2009, serão investidos R\$ 29 milhões dos fundos setoriais para apoio à formação de redes de pesquisa do programa de Ciência, Tecnologia e Informação para economia do hidrogênio, incluindo formação de recursos humanos e apoio à infraestrutura de laboratório (CNI, 2007).

No caso do biodiesel, entre 2003 e 2005, foram investidos R\$ 16 milhões em projetos de parceria com 24 estados e foi constituída a rede brasileira de tecnologia do biodiesel. Atualmente, cerca de 2300 postos comercializam biodiesel. Estima-se que serão cerca de 4 mil postos em 2007 (CNI, 2007).

3.5. Tecnologia da informação (TCI): associação da indústria da computação à indústria das telecomunicações.

Analisando o histórico de TI, suas definições, seu ciclo de desenvolvimento e as tendências apontadas pelo mercado, o Instituto Inovação listou os principais nichos de Tecnologia da Informação que poderão oferecer oportunidades de negócios são:

- a. Voz sobre IP: permite que a voz seja trafegada pela mesma rede que transporta os dados, economizando infra-estrutura e barateando sensivelmente os custos de comunicação.
- b. TV Digital: por ser um canal digital, a rede poderá ser utilizada para transportar não apenas imagens e sons, mas também dados,

possibilitando que serviços possam ser agregados ao aparelho, como acesso à internet, telefonia via VoIP, leitura de e-mails, dentre outros serviços interativos.

- c. Webservices: permite a comunicação entre sistemas diferentes, que rodam em plataformas operacionais diversas, comunicando-se com distintos bancos de dados, através da internet.
- d. Segurança digital: garante segurança das informações trafegadas.
- e. Computação móvel: por permitir o acesso e o processamento de informações a qualquer hora e em qualquer lugar.
- f. 3G: As chamadas redes de terceira geração – o 3G – prometem adicionar a transmissão de dados em alta velocidade às redes de telefonia celular (INSTITUTO INOVAÇÃO, 2006).

Para ilustrar o aumento da importância das Telecomunicações nos últimos anos é possível analisar o crescimento de sua participação no PIB do Brasil. Enquanto em 1990, as comunicações representavam 1,38% no valor adicionado a preços básicos do PIB, em 2002, esse número subiu para 2,72%, representando um crescimento de 97,10%, o segundo maior dentre todos os setores classificados (IBGE, 2003).

4. Material e Métodos

O presente estudo se caracteriza como pesquisa exploratória; tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

As informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa foram obtidas por meio de revisão bibliográfica e análise crítica das autoras, apoiada na literatura específica que inclui: artigos, dissertações, teses, anais de seminários e congressos e internet através de websites e documentos públicos relacionados ao

tema em referência, abordando a importância de se compreender as mudanças tecnológicas ocorridas, a reestruturação do processo produtivo, transformações sociais e ambientais.

5. Discussões e Conclusões

As inovações acompanham o ser humano desde os tempos remotos, aonde se depara com os povos primitivos que utilizavam habilidades e tecnologias que desenvolveram conforme a necessidade.

O acirramento da competição internacional aponta para a necessidade de se intensificar os esforços de desenvolvimento tecnológico e diferenciação de produtos, para garantir uma participação crescente no mercado mundial.

Toda grande transformação enseja dúvidas e riscos, porém com o envolvimento e criações de políticas incentivadoras do Estado, é possível constatar que na área de desenvolvimento tecnológico brasileiro há inúmeras possibilidades que se abrem.

O Brasil está diante de oportunidades tecnológicas importantes como bioenergia, biotecnologia, nanotecnologia, entre outras. Estes setores, portadores de futuro, merecem uma atenção especial já que sinalizam a forma adequada de inserir nossas empresas nos mercados mais dinâmicos em termos tecnológicos. E mais do que isso, o desenvolvimento dessas tecnologias favorece a inovação do País contribuindo para o desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira.

6. Referências Bibliográficas

1. AGÊNCIA BRASIL- Radiobras. Nanotecnologia movimentará US\$ 1 trilhão até 2015, diz pesquisador da Unicamp. 12 de Maio de 2007. Disponível em: <http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/05/11/materia.2007-05-11.5143806639/view>. Acesso em: julho, 2007.

2. BOLETIM: Agência FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo, Boletim Diário do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.agencia.fapesp.br>. Acesso em: julho, 2007.
3. CNI - Confederação Nacional da Indústria. Inovar para crescer: propostas para acelerar o desenvolvimento tecnológico da indústria brasileira. — Brasília: CNI, 2007. 39 p.
4. Fundação Biominas: Parque Nacional de Empresas de Biotecnologia. Belo Horizonte, 2001. Disponível em: <http://www.biominas.org.br/files/38e9ebbdd29dbc9e3e5ab90ca6ff1e.pdf>. Acesso em: julho, 2007.
5. IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. Tabela 11: Participação das classes e atividades no valor adicionado dos preços básicos – 1990- 2002.2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasnacionais/referencia1985/2003/defaulttab.shtm>. Acesso em: julho, 2007.
6. INSTITUTO INOVAÇÃO. Tecnologia da Informação – Oportunidades de negócios digitais. 2006. Disponível em: http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/inovacao_ti.pdf. Acesso em: julho, 2007.
7. INSTITUTO INOVAÇÃO. Biotecnologia- As Oportunidades que surgem a partir da “Vida”. 2004. Disponível em: <http://www.institutoinovacao.com.br/radar/2004/04>. Acesso em: julho, 2007.