

TECNOLOGIA ESTRATÉGICA

STRATEGIC TECHNOLOGY

Vinícius Salatin Corrêa

RESUMO

O regimento das indústrias hoje vai mais além do que uma simples produção e atendimento à demanda. Pensar estrategicamente nos negócios é se preocupar com as incertezas tecnológicas que o futuro nos proporciona. Quanto maior a aposta das empresas no ramo de Pesquisa e Desenvolvimento maior a chance de conquista mercadológica e fortalecimento entre as empresas rivais. Exemplos de países como a China e a Coréia do Sul são tomados neste artigo como forma de comparação da produção tecnológica de países com tecnologia de ponta e de países que ainda estão amadurecendo sua ideia de tecnologia, como é o caso do Brasil. Por meio deste foi possível analisar a maneira estratégica como a educação é tratada nos países e como a engenharia tende a ser um ramo promissor. Outro elemento presente na discussão dessa ideia é o investimento público e privado destinado ao ramo de Pesquisa e Desenvolvimento, pois para as empresas ele se torna força propulsora e atua como transformador de ideias em projetos reais e acessíveis. No presente trabalho também consta uma tese com o exemplo da batalha judicial entre a Motorola Mobility e a Google sobre a importância do verdadeiro sentido do registro de patentes e o que isso pode significar para grandes corporações. A inovação tecnológica é abordada em diferentes âmbitos, porém sempre voltada para a necessidade do mundo, já que o objetivo principal de uma inovação é o de suprir alguma lacuna da humanidade ou melhorar algum processo já existente.

PALAVRAS-CHAVE: Indústrias. Pesquisa e Desenvolvimento. Engenharia. Inovação tecnológica.

ABSTRACT

The regiment of industries today is going further than a simple production and demand service. Thinking strategically in business is to worry about the technological uncertainty that the future brings. As higher the commitment of the companies in the field of Research and Development, greater is the chance of winning marketing and strengthening of its rivals. Examples of countries such as

¹ Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga. Endereço do autor: Alameda Hamelin, 162, Portal das Laranjeiras, Itápolis – SP, E-mail: vinciusscorrea1@hotmail.com

China and South Korea are taken in this article as a form of comparison of technology production of countries with high technology and countries that are still maturing their technology idea, as is the case of Brazil. Through the material studied was possible to analyze the strategy as the way education is treated in countries such as engineering and tends to be a promising branch. Another element in this idea discussion is that public and private investment for the business R&D, because for companies it becomes the driving force and acts as transforming ideas into real and accessible projects. In this study also includes a thesis with the example of the law battle between Motorola Mobility and Google on the importance of the true meaning of patent registrations and what that might mean for large corporations. Technological innovation is discussed in different contexts, but always focused on the need of the world, since the main purpose of an innovation is to fill any gaps of humanity or improve some existing processes.

KEYWORDS: *Industries. Research and development. Engineering. Technological innovation.*

INTRODUÇÃO

Charles Darwin alcançou reconhecimento científico ao desenvolver estudos sobre a evolução da vida por meio da seleção natural. Hoje a evolução da vida também se dá por meio da seleção, porém a seleção atual não é tão natural assim. Ela se faz por meio de processos artificiais ocasionados e transformados pelo homem, onde a melhor benfeitoria prevalece e pode até chegar a alterar o rumo da vida. Eis que surge a atual seleção: a seleção tecnológica.

Segundo Siqueira (2007), a tecnologia é quem está regendo a vida humana. Ela está tomando proporções jamais vistas. Em um século passamos de válvulas a vácuo – cujas proporcionaram grandes avanços como a televisão e o rádio, por exemplo - para chips de alto poder de processamento – que hoje podem processar o equivalente a 9.400 páginas de um jornal por segundo – e chips com alta capacidade de memória – que, seguindo uma estimativa do professor da Universidade de São Paulo (USP), João Antônio Zuffo, em 2020 esses chips poderão chegar a uma capacidade de armazenamento de até 1 Terabyte.

Hoje estamos vivenciando a chamada Terceira Revolução Industrial onde tudo é ‘pra ontem’ e, todas as evoluções que proporcionalmente demoravam um século para acontecer, hoje vêm acontecendo em curtíssimos períodos. Segundo Formiga (2010) a todo instante, novidades e inovações surgem a um patamar inimaginável e, imperceptivelmente estamos cada vez mais nos rendendo a todo tipo de tecnologia.

Para Hamel (1995) as organizações estão potencializando cada vez mais sua agilidade, técnicas de trabalho, poder de produção de produtos e serviços, estão aumentando a capacidade de atendimento de suas demandas, buscando uma satisfação constante de sua clientela, tudo isso otimizando tempo. Para que isso aconteça, algumas armas são necessárias e, a grande maioria dessas armas encontra-se

no que chamamos de tecnologia. Alguns exemplos do aparato tecnológico capaz de transformar vidas organizacionais e alavancar negócios são: a microeletrônica, a internet, a fotônica, a convergência digital, o armazenamento em massa (*mass storage*), a tecnologia sem fio (*wireless*) e a nanotecnologia.

Segundo Medeiros (1993), no momento em que vivemos tudo está atrelado direta ou indiretamente à tecnologia. As indústrias, por sua vez, encontram-se em uma constante luta para se destacar no mercado e conquistarem seu espaço no *business world*, pois por atenderem a uma alta diversidade de públicos e até mesmo por estarem em constante produção dos principais produtos que movimentam o mercado mundial, necessitam de constantes adequações que lhes permitam uma produção com um aumento contínuo de perfeição.

Outro motivo que justifica a escolha da tecnologia aplicada em indústrias para esse artigo é o fato delas possuírem o maior patrimônio tecnológico em comparação com os demais mercados.

METODOLOGIA

O presente artigo se caracteriza como revisão, pois se trata de um embasamento em publicações anteriores, e a partir destas publicações foram elaborados novos conceitos sobre uma relação da estratégia com a tecnologia nas indústrias em um cenário mundial. Ideias de pessoas renomadas e de grandes empresas dos mais diversos segmentos que se posicionam dentro do assunto de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica foram evidenciadas de forma a causar uma maior assimilação por parte do leitor sobre as duas vertentes trabalhadas de maneira unificada. Mais do que simplesmente destacar o peso da tecnologia na vida humana e a incapacidade vital do homem sem o uso da mesma nos seus dias, este trabalho consiste em habilitar o pensamento e as ações da sociedade em se adequar a tudo o que é novo, como forma de melhorar a qualidade da vida humana e empresarial.

Por meio das diversas concepções apresentadas buscou-se enfatizar a importância que a engenharia passa a ter nos dias atuais e uma possível projeção do ramo para os anos vindouros dentro do setor industrial, uma vez que a engenharia é identificada como o braço direito no campo de Pesquisa e Desenvolvimento. Foram apresentadas inovações promissoras – como por exemplo, a ausência humana em uma linha de produção de displays fabricados somente por robôs - e outras inovações nem tão promissoras assim, porém todas elas citadas em vários artigos de relatos e experiências científicas. Todas as invenções e apostas mercadológicas apresentam um único objetivo, além de trazer receita para a empresa inventora: o de suprir as necessidades do mundo através da praticidade e otimizar cada vez mais o tempo das pessoas, sempre com a minimização dos custos.

O material pesquisado também faz uma alusão ao atual sistema educacional brasileiro quando comparado com demais países ocasionando por consequência uma perda de produção científica nas universidades nacionais e um baixo índice de registro de patentes. Isso faz com que o Brasil tenha de percorrer um longo caminho para que possa se tornar um celeiro de oportunidades e uma terra promissora para o desenvolvimento tecnológico, auxiliando assim o seu autodesenvolvimento.

Mais do que uma projeção de futuro, o presente trabalho apresenta conceitos tecnológicos atuais de diversas multinacionais, bem como, modelos promissores de pesquisas que acontecem nos mais variados segmentos industriais, provando que a todo o momento é hora de nos aproximarmos do futuro, porque afinal, mais importante que inventar é inovar.

TECNOLOGIA ESTRATÉGICA

A produção científica e tecnológica é um impulso que faz com que o homem se desenvolva melhorando sua qualidade de vida, é por meio das indústrias que a tecnologia nasce. Segundo Porter (1999), para o ramo industrial, a tecnologia deixou de ser uma projeção de futuro para se tornar um desenvolvimento científico. E é justamente nessa fusão de ciência com tecnologia que surgem as inovações que aperfeiçoam os processos produtivos. Inovações nos remetem a acontecimentos atuais, porém um pensamento exposto por Vargas (1979) ainda remotamente é válido quando se fala em conceitos atuais de tecnologia: “Aplicação de métodos, teorias, experiências e conclusões das ciências ao conhecimento dos materiais e processos utilizados pelas técnicas”.

Para Cano (1985), uma forma de obter uma melhor assimilação do desenvolvimento industrial brasileiro é dada através de uma periodização tecnológica onde a época compreendida entre 1930 a 1955 é chamada de industrialização restringida. Já o sub período de 1956 a 1980 é denominado de industrialização pesada, pois foi a época onde foram implantados os setores relacionados à fabricação de bens de produção e de consumo durável. Desta data em diante, como começa mudar o padrão de acumulação de capital pode-se atribuir o nome de industrialização complexa. Na verdade Cano quis mostrar que diferentemente dos demais países, o Brasil teve um desenvolvimento tecno-industrial lento por causa do chamado capitalismo tardio, ou seja, a falta de importância que o país dava ao desenvolvimento tecnológico.

Nem sempre a produção científica e tecnológica é eficaz o suficiente para atender às expectativas das necessidades humanas. Tudo isso porque as pesquisas dependem principalmente de dois fatores cruciais: educação e investimento. O investimento em pesquisa científica no Brasil depende em demasia do dinheiro público e a grande parte dos pesquisadores encontra-se nas universidades, sem contar que a educação está muito longe de ser priorizada. Essa realidade nacional acaba se contrastando com o panorama de países desenvolvidos como é o caso dos países da União Européia e dos Estados Unidos que recebem um investimento pesado de empresas privadas e tratam a educação como um insumo para seu desenvolvimento.

Muito se discute sobre o registro de patentes de um país, pois este acaba sendo um indicador fundamental da desenvoltura do país quanto à sua inovação científica e tecnológica. Segundo Felitti (2011), o primeiro registro de uma patente foi reconhecido 500 anos antes de Cristo. Tudo se iniciou na cidade de Síbaris, na Grécia, onde quem ganhasse um concurso de culinária poderia até compartilhar sua receita, mas seria o único a poder prepará-la. Depois de passados 2 mil anos o

ato de patentear começou a se aproximar do processo que conhecemos atualmente. Foi através de um método de fabricação de vidros que isso aconteceu, onde na Inglaterra, o referido método ficou protegido durante 10 anos, mas ao invés do dono da patente arcar com altos custos, ele era obrigado a ensinar sua técnica aos britânicos.

Nos dias de hoje, a patente adquiriu popularidade e passou a ser registrada formalmente através de um detalhado formulário onde a nova tecnologia é transcrita e protegida contra futuros plágios em troca de um desembolso do proprietário da ideia. O que acontece é que com o avanço da tecnologia o número de patentes tende a aumentar, e também se tornam suscetíveis as coincidências ou não de projetos de inovação, acabando por declarar verdadeiras guerras judiciais entre potências tecnológicas, como é o caso da Motorola Mobility com a Google.

Felitti (2011) explica que a compra da Motorola Mobility foi realizada pela Google por atritos em relação a propriedade intelectual do sistema Android. Como a Google obtinha um montante de apenas 2 mil patentes contra as 17 mil de sua rival a negociação foi se dificultado, resultando assim na compra bilionária da empresa fabricante de celulares, como forma de se camuflar, pagando um valor de 60% a mais do que julgavam valer a empresa adquirida.

O principal obstáculo do aumento de patentes pelas grandes empresas está justamente nisso, pois ao invés de comprarem tecnologia e investirem nas mentes pensantes de seus engenheiros, preferem desembolsar um maior valor para defenderem-se contra supostos processos. As empresas americanas são os melhores exemplos disso, pois elas faturam muito dinheiro com suas patentes, porém gastam muito mais com os processos. No Brasil existe a Lei do Bem, que de acordo com Felitti (2011), fundamenta-se no princípio de anular subsídios fiscais ao desenvolvimento a cada vez que aumentam os números das ações judiciais pela empresa.

Para Pires (2010), seguindo os dados da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) através do Relatório Mundial da Ciência de 2010, o Brasil é um dos países que menos registram patentes, porém possui seu valor de investimento em ciência muito aproximado ao de grandes economias desenvolvidas como o da Espanha, por exemplo. Do total do investimento brasileiro em ciência somente 45% advém do setor privado, enquanto nos Estados Unidos essa participação das empresas privadas fica por volta de 76%. Ainda dentro dessa análise, a participação brasileira no mercado mundial de patentes não ultrapassa 0,1%. Isso é preocupante, pois o relatório demonstra ainda que o registro de patentes caracteriza uma competição industrial entre países ao mesmo tempo em que pode projetá-los para o mercado internacional.

Mesmo com todos os fatores adversos o Brasil atualmente se classifica em 2º dentro dos países de todo o mundo que mais crescem proporcionalmente em produção científica, perdendo a primeira colocação apenas para a China. Enquanto no Brasil a primeira área com maior desenvolvimento tecnológico é a medicina, na China é a engenharia quem toma essa mesma frente, pois é a engenharia a área que tradicionalmente traz mais frutos no aspecto da inovação.

Segundo Nunomura (2011), no Brasil, mesmo com condições que desafiam o desenvolvimento científico e tecnológico ainda existem alguns pontos que persistem nortear o rumo da inovação. Há pouco tempo, na Zona Norte do Rio de Janeiro, foram aplicados investimentos estrangeiros - como nunca fora visto antes - no campo de Pesquisa e Desenvolvimento. Eis a quebra do paradoxo entre um lugar conhecido por suas favelas que concomitantemente passa a ser um local de desejo de multinacionais para estudos e descobertas tecnológicas de grande peso para a indústria. Local esse conhecido como “Ilha do Fundão”. Hoje a ilha recebe inclusive o apelido de “Vale do Silício do pré-sal”, numa alusão à região da Califórnia que é reverenciada quando o assunto é inovação tecnológica.

Nunomura (2011) evidencia a disputa das multinacionais pela conquista de um espaço na ilha para a instalação de seus próprios centros de Pesquisa e Desenvolvimento. A Petrobras foi a primeira empresa a conseguir seu espaço na ilha, onde, nos anos 70, criou o Cenpes, um pólo próprio de pesquisas (que em 2010, após uma reforma, ganhou laboratórios de estudo do pré-sal, se tornando um dos maiores centros de pesquisa aplicada de petróleo do mundo). Em seguida da Petrobras, as empresas que conseguiram se firmar na ilha foram a Schlumberger, vinda da França, vista como referência na prestação de serviços de perfuração; seguida das empresas anglo-saxônicas FMC, Baker Hughes, Halliburton, GE e, finalizando essa lista a empresa argentina TenarisConfab. Todas elas em busca de um objetivo: a participação no processo exploratório do petróleo nacional, pois o mercado interno e o petróleo são os chamarizes para investimentos de grandes empresas no setor de Pesquisa e Desenvolvimento. Esse foi um passo importante no cenário de desenvolvimento tecnológico no país, já que essas empresas juntas injetaram um valor de 760 milhões de reais na veia do ramo da inovação.

Várias empresas pleiteiam criar raízes na “Ilha do Fundão”, não só empresas de origem estrangeira, mas também empresas nacionais. Por isso, como forma de comportar tamanha demanda o governo do Rio de Janeiro negocia com o Exército a aquisição de um terreno de 200.000 m² na Ilha do Bom Jesus, ao lado da ilha já ocupada. Este local já é um possível destino para o centro de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa francesa fabricante de cosméticos, L’Oreal.

Os países ricos são os que mais investem em pesquisa, no entanto os gastos dos países emergentes vêm aumentando mais rapidamente. Os EUA no ano de 2000 tinham um gasto de 2,7% do seu PIB para investimentos em pesquisas, passando para 2,8% no ano de 2009. Já a Coreia do Sul, considerando o mesmo período, de 2,3% deu um salto para 3,1%.

De acordo com Nunomura (2011), diferentemente do passado, onde os países ricos e desenvolvidos eram sede de pesquisas voltadas para a tecnologia, hoje é a vez dos países emergentes abrigarem centros de estudos tecnológicos, pois são eles quem estão extraindo maiores benefícios dessa nova onda da pesquisa e do desenvolvimento. Isso acontece porque as multinacionais conseguem visualizar possibilidades de maximizar a eficiência e o rendimento da produção industrial, evitar a duplicação de esforços e diminuir as resistências que possuem em outros países e principalmente procuram a redução de custos. Dentre os países procurados por essas multinacionais encontram-se o Brasil, Rússia, Índia, Coreia do Sul e China. Essa situação serve para alavancar as economias desses países,

tornando-os fontes promissoras de inovação. Mas, em especial, dentre os países da América Latina, o Brasil é quem recebe maior investimento das multinacionais, onde a cada 100 dólares aplicados em Pesquisa e Desenvolvimento, 60 são dos centros brasileiros.

A empresa *startup* californiana LS9 e a americana Amyris, segundo Couto (2011), correram para o Brasil atrás da alta oferta de cana, pois teriam matéria-prima em abundância já que seus principais produtos são voltados para biocombustíveis e químicos derivados da fermentação de açúcares de plantas. Além das duas empresas apostarem nos produtos alternativos brasileiros, suas origens são comuns dos altos investimentos do indiano Vinod Khosla, considerado um dos maiores investidores do mundo em *startups* de tecnologia.

Em uma entrevista à Couto (2011), Khosla dá importância em causar impacto tecnológico por meio do investimento em energia solar, etanol celulósico e em empresas comprometidas com o desenvolvimento de produtos bioquímicos a partir da biomassa e companhias voltadas para a produção de materiais de construção sustentáveis, pois ele visualiza excelentes oportunidades para os negócios de tecnologia limpa no Brasil. Porém ressalta que ainda falta ao país inovação por parte das empresas e uma cultura de ousadia.

Rydlewski (2011) exemplifica a tese de que o Brasil está se tornando cenário de Pesquisa e Desenvolvimento de grandes empresas quando cita que a Amyris, na filial de Campinas, trabalha em projetos um tanto quanto audaciosos. Um deles é a fabricação de diesel, querosene para aviões e ingredientes para cosméticos a partir da cana de açúcar ocasionada através da alteração genética da levedura *saccharomyces cerevisiae*, um microorganismo responsável por transformar a garapa em etanol.

Para ilustrar a posição que o Brasil vem conquistando no circuito da criação junto aos investimentos que têm recebido, abaixo estão algumas multinacionais que estão ampliando seu quadro de pesquisas:

- 3M: com laboratório em Sumaré (SP), conta com 138 pesquisadores e recebe investimento de 40 milhões de dólares anualmente; seus produtos estão voltados para as áreas industrial, de saúde, de segurança e de telecomunicações. Seu mais recente produto, fruto de pesquisas no território nacional, foi o ACCR, um condutor reforçado de alumínio que melhora a capacidade de transmissão de energia e minimiza a necessidade da instalação de novas torres. O ACCR já se encontra instalado na Marginal Pinheiros na cidade de São Paulo e já foi até exportado para a Mumbai, na Índia.
- Bosch: possui centro de pesquisa em Campinas (SP) e Curitiba (PR), foi a responsável pela criação dos motores com o sistema *flex fuel*; seus pesquisadores são aproximadamente 450 e investe 4% do seu faturamento anual em pesquisas; seus novos desenvolvimentos estão acima dos motores flex start (com partida a frio), diesel-gás e diesel-álcool.
- Dupont: montou um pólo de inovação e tecnologia em Paulínia (SP) no ano de 2009; possui em torno de 40 pesquisadores e aplica 6% de seu rendimento anual em pesquisas; excluindo a sede nos EUA, esse pólo é o único no mundo que realiza pesquisas nos 13 segmentos da empresa, dentre eles

o de alimentação, energias renováveis, polímeros, química, tintas, tecnologia para países emergentes e segurança. Suas últimas pesquisas no Brasil resultaram em uma blindagem super econômica para carros, que tende a reduzir o impacto ambiental e não aumenta o peso do automóvel. Essa proteção é feita de combinações de vários materiais e de uma fibra sintética conhecida como *kevlar*. Os valores partem de 19.000 reais, metade do preço de uma blindagem convencional.

A última empresa citada merece certo destaque. Aragão (2011) cita que a Dupont atualmente vem sendo reverenciada por atingir um nível jamais visto em inovação tecnológica. Ela tem até sido comparada com países emergentes em relação à sua produção em novas tecnologias. A companhia, que já é bicentenária, iniciou suas atividades como fabricante de pólvora no estado de Delaware, EUA. De acordo com Aragão (2011) foi nela que surgiu o famoso tecido que hoje conhecemos como náilon, a primeira fibra têxtil sintética, onde seu uso inicial destinava-se para os equipamentos de guerra, como no paraquedas, por exemplo, que teve grande importância na Segunda Guerra Mundial.

Quase 200 anos depois de sua fundação, a Dupont teve seu faturamento travado por um período de dois anos consecutivos, acontecimento inadmissível para seus gestores. Esse fato foi o estopim para que despertasse na empresa uma busca incessante por explorar diferentes oportunidades por meio de descobertas tecnológicas. E mesmo depois de dois séculos, começava uma renovação empresarial.

Segundo Aragão (2011), o início dessa virada organizacional foi por meio do foco na inovação concentrada estrategicamente em países emergentes. O ano de 2010 é o marco revolucionário da empresa: uma média de cinco produtos era lançada por dia; a quantidade de centros de inovação espalhados pelo mundo chegou em 150; 1,7 bilhão de dólares foi o investimento realizado em inovação; nesse único ano foram criados 1.800 novos produtos (recorde em comparação aos anos anteriores) e; 31% do faturamento da empresa nesse período surgiu de produtos criados somente nos últimos quatro anos. A partir daí o ritmo de lançamentos de novos produtos aumentou tanto que o faturamento chegou em 31 bilhões de dólares. O peso da participação dos países emergentes foi tão grande que somente eles proporcionaram um terço da geração desse valor.

A Dupont é o exemplo mais fiel das empresas que pensaram à frente e passaram a adotar a verdadeira **Tecnologia Estratégica** como arma para seu desenvolvimento. Aragão (2011) desvenda o plano estratégico da empresa. No ano de 2009, os gestores pensantes da Dupont escolheram quatro supertendências de mercado como forma de estenderem sua ciência com mais presteza e potencialidade de expansão. São elas: alimentação, combustíveis alternativos, segurança e crescimento dos mercados em desenvolvimento.

A primeira supertendência foi escolhida baseada na Teoria Malthusiana, que entra na discussão da sustentabilidade, onde enquanto a alimentação do planeta cresce em Progressão Aritmética (PA), a população cresce em Progressão Geométrica (PG); proporções estas que causam disparidade no desenvolvimento mundial. Reforçada pela ONU, essa primeira escolha é justificada por um estudo que apresenta que, em 2050 seremos 9 bilhões de habitantes no mundo. A primeira ação como

implementação do plano pela Dupont foi a compra da Danisco (por 6,4 bilhões de dólares), empresa dinamarquesa fabricante de enzimas para a produção de alimentos.

Num mesmo contexto de aumento do número de habitantes no planeta, a companhia escolheu sua segunda estratégia. O aumento da população faz com que aumente também a demanda por energia e, como os combustíveis fósseis tendem a diminuir ou até mesmo se extinguirem, o grande apelo foi pelo desenvolvimento de combustíveis alternativos. O Brasil é o cenário principal desse feito, onde em parceria com a empresa inglesa British Petroleum (BP), está sendo desenvolvida uma parte da pesquisa que dará origem ao butanol, uma nova geração do etanol.

A segurança, terceira tendência eleita, aspira a ser um fator de relevância tanto para as pessoas quanto para o meio ambiente já que se estima o aumento do número de indivíduos no planeta e consequentemente a ameaça à seguridade social e ambiental. A quarta aposta da empresa foi dar poder de decisão às operações locais, onde se encontram instalados alguns dos seus pólos de Pesquisa e Desenvolvimento que concomitantemente são mercados em desenvolvimento com alto potencial de consumo, ou seja, os países emergentes, onde depositam uma expectativa de renderem 36% do total das receitas da empresa em 2015.

A maioria das empresas enxerga mais empecilhos do que oportunidades quando o assunto é inovação. Mas de acordo com Aragão (2011), isso inexistente na Dupont. Tanto é que estão investindo num estilo de inovação conhecido como “inovação aberta”, onde através de parcerias com clientes conseguem acelerar seus processos e diminuem ferozmente seus índices de erro, já que envolvem seu público alvo na percepção das necessidades a serem supridas através de suas pesquisas. Um exemplo real desse feito foi a parceria montada com a empresa mexicana fabricante de alimentos, a Sigma. Com ela foi desenvolvido um composto de proteína de soja e carne pré-cozida que ficou conhecido como solecina. O alimento é bem diferente, mas com um custo bem mais baixo e com a mesma quantidade de nutrientes da carne natural, beneficiou as pessoas menos favorecidas financeiramente.

A Dupont nadou contra a maré durante a crise global no ano de 2008, onde nesse período, enquanto a maior parte das empresas se preocupava em poupar e reduzir os investimentos, a companhia decidiu injetar um alto investimento e inovação. O montante de 14 milhões de reais foi o valor aplicado apenas no centro de Pesquisa e Desenvolvimento localizado em Paulínia. A partir daí o rumo da crise começou a mudar e a companhia obteve um investimento extra de 7 milhões de reais. O foco na inovação fez com que a Dupont tomasse a melhor decisão.

Aragão (2011) reforça a teoria de que quando algo é inventado, o que realmente possui importância é a ideia e não o resultado que essa ideia trará. A maior razão para criar algo está em ouvir o que o consumidor realmente deseja. Por isso, a Dupont trabalha nesse sistema onde ouvir o cliente é vital, afinal inovar significa transformar ideias em dinheiro e se essas ideias forem baseadas em fatos reais do público consumidor a probabilidade de dar certo aumenta infinitamente.

CHINA - UMA BUSCA PELA LIDERANÇA EM PRODUÇÃO TECNOLÓGICA

Devido a um histórico conflitante e a diversos problemas internos, a China é o país que mais surpreende os estudiosos quando o assunto é tecnologia, principalmente no ramo da engenharia. Sua reputação arcaica de apenas copiar produtos já existentes hoje vem sendo alterada, por isso, a China está perdendo a comparação que sempre teve com o Paraguai e vem tornando-se referência no desenvolvimento de novas tecnologias, além de abrigar um grande número de multinacionais em seu território. Nunomura (2011) faz uma estimativa que em apenas 20 anos a China deverá abocanhar os EUA nos quesitos investimento em Pesquisa e Desenvolvimento e crescimento econômico.

A segunda língua mais falada no ramo de tecnologia no Brasil está tendendo para o mandarim. A China, que antes se interessava somente nas matérias-primas brasileiras, atualmente busca explorar o mercado brasileiro de outras formas. Com isso o país oriental está se transformando no maior parceiro do Brasil, onde planeja investir mais de 17 bilhões de dólares.

Os investimentos estão sendo feitos por empresas principalmente do ramo eletrônico, de mineração, de energia e do setor automotivo. Numa somatória de receitas anuais as empresas citadas a seguir chegam a um valor de 3,9 bilhões de dólares com um total de 8.510 funcionários. Com um faturamento desse escalão é possível de se imaginar o valor que essas multinacionais destinam para o ramo de Pesquisa e Desenvolvimento no Brasil. Alguns dos responsáveis por essas aplicações financeiras são a AOC e a Huawei (setor eletroeletrônico), a Sany (bens de capital), a Zongshen, a Jac Motors e a Chery (setor autoindustrial), sendo que esta última, segundo Onaga (2011), se destaca como sendo a maior montadora automotiva chinesa que agora está estendendo seu sucesso para as terras brasileiras, onde atualmente constrói uma linha de produção no interior de São Paulo, na cidade de Jacareí.

Com uma estratégia voltada para a conquista de novos mercados, a Chery vem alcançando patamares cada vez mais altos em se tratando de vendas e participação de mercado. Em 2010 vendeu cerca de 600.000 carros na China, e numa classificação geral de participação dentro do mercado automotivo ficou com uma fatia de 4%, o que é bem considerável tratando-se de um mercado caracterizado cada vez mais pela competitividade. Em 2009 deu início às exportações para o Brasil e algum tempo depois lançou o automóvel conhecido como QQ. Este automóvel recebeu grande destaque, pois seu valor comercial foi considerado como um dos mais baixos do mercado nacional - na faixa de 22.000 reais -, com itens de série, como por exemplo, o *air bag* e o ar condicionado.

Além do segmento automotivo, outros segmentos chineses - como forma de ganhar mercado através de suas inovações - mantém suas exportações para o Brasil, como nos ramos têxtil, de informática e de equipamentos digitais, por exemplo, onde 64% das calças, 59% dos computadores, 65% das máquinas fotográficas, importados pelos brasileiros são provenientes da China, cita Lethbridge (2011). Nesse caminho a China ocupa de forma bem tranquila a primeira colocação dentre os países que mais investem no Brasil. Seus 17,2 bilhões de dólares em investimento deixam para trás os EUA, com 6,2 bilhões, a França com 3,4 bilhões, a Áustria com 3,3 e o Japão com 2,5 bilhões.

Outro segredo chinês para disputar a liderança em produção tecnológica está em conseguir mão-de-obra barata para trabalhar na fabricação de seus produtos, podendo desta forma continuar investindo uma maior parte do seu capital no ramo de Pesquisa e Desenvolvimento. Exemplo disso é a Foxconn, empresa fabricante do iPhone e do iPad para a Apple e maior empregadora privada da China, que teve de recrutar 100 mil pessoas para trabalharem nas novas e extensas instalações da fábrica na cidade de Zhengzhou, na província de Henan, local com alto índice de pobreza, de onde originaram-se esses trabalhadores.

CORÉIA DO SUL - O FOCO TECNOLÓGICO BASEADO NA DISCIPLINA

Uma sociedade regida pela disciplina militar. Seus habitantes andam, comem e criam rápido. Eis que surge a expressão *pali pali*, que quer dizer rápido, rápido. Por aí pode-se ter uma noção de que o país em questão é a Coreia do Sul.

Segundo Fortes (2011), para que o país chegasse a ser referência tecnológica como hoje é conhecido foi necessário traçar um plano estratégico de reerguimento depois de passada a Guerra da Coreia que perdurou de 1950 a 1953. Esse período foi tão avassalador que o PIB per capita chegou a ser um dos menores do mundo, apenas US\$ 67, contra o PIB per capita atual de US\$ 28.715. Foi aí que perceberam que poderiam içar o país à potência em tecnologia se investissem pesado em educação. E assim o fizeram. Criaram um modelo estratégico de educação chamado de economia do conhecimento. Passaram a formar seus estudantes de um jeito sofisticado e esperançoso.

Hoje a educação coreana é reverenciada, juntamente com a sua produção tecnológica. O percentual dos alunos coreanos que vão para a faculdade após o término do colegial beira os 80%. Além disso, 3 horas e 6 minutos é o tempo médio gasto por dia pelas crianças do primário com atividades extracurriculares, e o índice de analfabetismo no país é de 1%.

Fortes (2011) mostra que, seguindo esse mesmo conceito de velocidade é possível compreender o ritmo que o país vem crescendo e a rapidez com que caminha seu sistema de inovação. A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO) ainda reforça essa característica ao comprovar o número de registro de patentes coreanas, que chegam a 169.596 (contra as do Brasil, que permeiam apenas 5.020).

Na Coreia do Sul copiar não é um demérito, mas sim uma maneira de aprender a fabricar aquilo que os outros países já criaram. Por isso a engenharia reversa (ou de explosão) foi o modelo adotado pela Coreia nos seus laboratórios, onde baseados na cópia, passavam a agregar novos recursos. Fortes (2011) cita que recentemente a Apple entrou com um processo contra a coreana Samsung por plagiar o design do *iPad* e do *iPhone* em sua linha *Galaxy*, porém a Samsung se defende ao dizer que os coreanos acrescentaram recursos, portanto saindo daquilo que seria um plágio.

Há alguns anos atrás a Samsung criou um novo ramo - a Samsung Electronics – que surgiu como uma *joint venture* (que acontece quando duas ou mais firmas patrocinadoras formam uma organização separada para atingirem objetivos) junto da empresa japonesa Sanyo. Nos dias atuais conta com 24 pólos de Pesquisa e Desenvolvimento e o número de cabeças pensantes nas pesquisas gira em torno de 50 mil. Energia, biotecnologia, software e medicina são áreas que se encontram em contínua expansão dentro da empresa. Ela está presente em 68 países e das 39 fábricas espalhadas pelo planeta, duas delas localizam-se no Brasil.

Fortes (2011) explana que também existem incentivos propiciados pelo governo, onde o Ministério da Economia do Conhecimento realiza um projeto denominado Programa Metropolitano de Incentivo às Indústrias Líderes, que consiste em um orçamento destinado aos empreendedores num total de 700 milhões de dólares. O governo fornece fomento, mas também realiza uma cobrança acirrada em cima de resultados e investimentos, ou seja, ao mesmo tempo em que a empresa recebe subsídio para melhorar seus produtos e processos industriais, elas são obrigadas a investirem parte de sua receita em projetos próprios de Pesquisa e Desenvolvimento. O mais interessante é que dá resultado, pois o número de empresas com insucesso nesse processo é mínimo.

Os coreanos adotam como medida alavancadora focar em um único produto e desenvolver tecnologias somente para o mesmo para então, tornarem-se líderes de um determinado segmento. A LG coreana, por exemplo, criou um braço da marca chamado de LG Display, destinando sua produção somente para telas. Em Paju, uma zona desmilitarizada da Coreia, localizam-se duas das principais fábricas da LG Display. Segundo Fortes (2011) existem algumas etapas de fabricação em que o local fica totalmente livre de pessoas caminhando pela fábrica, etapas estas que são controladas totalmente por robôs, recebendo a visita de um dos operários de vez em quando para averiguar o andamento da produção. Dentre o leque de produtos oferecidos pela empresa encontram-se protótipos de telas transparentes, espelhadas e até flexíveis.

Para Fortes (2011) a produção tecnológica coreana tem acontecido de maneira tão densa e significativa, que os coreanos agora temem que seus protótipos sejam plagiados. Por isso criaram um adesivo inteligente para ser aplicado em lentes de câmeras e microfones dos equipamentos de todas as pessoas que tiverem que entrarem em suas fábricas e laboratórios de pesquisas, incluindo os próprios funcionários. O adesivo consiste em vedar as entradas de áudio, vídeo e imagem para que nada seja copiado, principalmente devido ao uso constante dos *smartphones*. Se, por acaso esse adesivo for retirado uma marca ficará fixada no local, impedindo o funcionário ou visitante sair do local portando o equipamento sem a devida averiguação.

Na cidade de Hwaseong está localizado o complexo de Namyang. O local é o cenário de Pesquisa e Desenvolvimento de duas das maiores montadoras automotivas coreanas: a Hyundai e a Kia Motors. Namyang é um centro composto por 10 mil engenheiros. Seu espaço é o equivalente a 500 campos de futebol. A pista de prova dos protótipos de automóveis possui 70 Km de extensão com 21 superfícies que simulam diferentes tipos de asfalto e mais de 30 tipos de estrada. As empresas compartilham o

espaço, mas guardam sob sete chaves seus projetos. Um túnel de vento é o responsável pelos testes de aerodinâmica dos carros. Nele foram gastos 45 milhões de dólares. Ele reproduz um vento que chega a 200 Km/h e ainda faz projeções de temperatura que variam de -30°C a 80°C em condições adversas de tempo com poeira e água.

No geral, a Coreia do Sul possui uma gana muito grande pela inovação. Segundo dados da PricewaterhouseCoopers, a cidade de Seul ocupa o terceiro lugar no ranking das cidades-laboratório, onde destina 24% do seu orçamento para Pesquisa e Desenvolvimento, perdendo somente para Estocolmo (26%) e Tóquio (25%). Isso é reforçado pela UNESCO, que após um estudo comprovou que a cada 100 milhões de habitantes, 4.627 são pesquisadores, ficando ligeiramente atrás dos EUA com 4.663.

CONCLUSÃO

Conclui-se por meio deste artigo que a tecnologia caminha em um ritmo acelerado e que cabe a cada ramo industrial incumbir-se de acompanhá-la. Para isso o planejamento estratégico é importante para o desenvolvimento de novas tecnologias. Além da junção da tecnologia com a estratégia, comprovada através do alicerce educacional para futuros frutos, o setor de Pesquisa e Desenvolvimento aliado com a engenharia forma um time imbatível para a conquista em inovações tecnológicas. O que está buscando-se atualmente não é mais a invenção propriamente dita, mas sim a inovação no sentido de melhoria contínua de todos os ramos que dependem da tecnologia, como a medicina, a ciência de materiais, a própria engenharia, a informática, a física, a ciência biológica, enfim, não existe um ramo em que a tecnologia não se faça presente.

A tecnologia discutida no passado era totalmente diferente da tecnologia que hoje está sendo abordada neste trabalho, assim como daqui alguns anos esse material também poderá estar obsoleto. Mas o princípio do assunto Tecnologia Estratégica não se fundamenta somente num vislumbamento do futuro, como carros voando a capas de invisibilidade, a intenção principal foi, por meio do material apresentado, demonstrar o quanto é cíclico o processo tecnológico, o quanto as companhias necessitam estar atentas ao mercado competitivo e o quanto as pessoas necessitam estarem aptas a adaptarem-se ao novo. O segredo não consiste em plagiar os modelos orientais como forma de melhorar a condição econômica e social de um país, mas sim descobrir com ferramentas próprias os meios de que se necessita para que isso aconteça, pois assim como a China e a Coreia do Sul não pediram auxílio a ninguém para se reerguerem e tornarem-se a potência tecnológica que são hoje, ficaria uma situação muito acomodada o Brasil ficar esperando ajuda de terceiros.

É impossível afirmar qual o rumo que a tecnologia tomará nos próximos anos, e tão pouco quem mais se beneficiará com ela, porém é possível fazer uma previsão sobre quais as linhas tecnológicas que se tornarão mais importantes, principalmente por meio do planejamento estratégico.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, M. Cinco produtos por dia. **Revista Exame**, Edição Especial. São Paulo, ano 45, n.1000, p.186-189, set. 2011.
- CANO, W. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil, 1930-1970**. São Paulo: Global, 1985.
- COUTO, C. Cadê a criatividade brasileira? **Revista Época Negócios**. São Paulo, v. 4, n. 55, p. 152-153, set. 2011.
- FELITI, G. Quem inventou essa Guerra? **Revista Época Negócios**. São Paulo, v. 4, n. 55, p. 104-107, set. 2011.
- FORMIGA, M. M. M. et al. **Engenharia para o Desenvolvimento - Inovação, sustentabilidade e responsabilidade social como novos paradigmas**. Brasília: SENAI, 2010.
- FORTES, D. Como se formou a alma coreana. **Revista Época Negócios**. São Paulo, v. 4, n. 55, p.138-141, set. 2011.
- _____. Inovação na marra. **Revista Época Negócios**. São Paulo, v. 4, n. 55, p.122-131, set. 2011.
- FURLAN, J. D.; IVO, I. M. **Megatendências da tecnologia da Informação**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1993.
- HAMEL, G. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã**. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- LAHÓZ, A. O mais difícil vem agora. **Revista Exame**, Edição Especial. São Paulo, ano 45, n.1000, p.62-69, set. 2011.
- LETHBRIDGE, T. Procura-se: Gente. **Revista Exame**, Edição Especial. São Paulo, ano 45, n. 1000, p. 46-60, set. 2011.
- MEDEIROS, J. A.; MEDEIROS, L. A. **O que é Tecnologia**. 1ª ed. Ed. Brasiliense. São Paulo, 1993.
- MOSELE, E. M. 2008. Artigo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/estrategia-e-tecnologia-uma-relacao-indispensavel/24012/>> Acesso em: 24 de Junho de 2011.
- MOTOYAMA, S. **Tecnologia e Industrialização no Brasil, uma perspectiva histórica**. Ed. UNESP. São Paulo, 1994.
- NUNOMURA, E. Vale a pena criar aqui. **Revista Exame**, Edição Especial, Melhores e Maiores – As 1000 maiores empresas do Brasil, São Paulo, ano 45, n. 995 - E, p. 228-233, jul. 2011.
- ONAGA, M. Os maiores investidores do Brasil. **Revista Exame**, Edição Especial, Melhores e Maiores – As 1000 maiores empresas do Brasil, São Paulo, ano 45, n. 995 - E, p. 146-159, jul. 2011.
- PIRES, M. T. **Produção científica acelera, mas inovação patina no Brasil**. Artigo, São Paulo, 2010. Disponível em <<http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/brasil-gasta-com-ciencia-mas-nao-inova>> Acesso em: 01 de Outubro de 2011.
- PORTER, M. E. **Competição: on competition, estratégias competitivas essenciais**. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- _____. **Estratégias Competitivas/ Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2º ed. Campus. Rio de Janeiro, 1999.
- REZENDE, D. A. **Tecnologia da informação integrada à inteligência empresarial, alinhamento estratégico e análise prática nas organizações**. ed. Atlas São Paulo, 2002.
- RYDLEWSKI, C. O Bichinho está trabalhando. **Revista Exame**, Edição Especial. São Paulo, ano 45, n.1000, p.32, set. 2011.
- SIQUEIRA, E. **Tecnologias que mudam nossa vida**. ed. Saraiva. São Paulo, 2007.
- VARGAS, M. **A tecnologia no Brasil**. Em: FERRI, M. G., MOTOYAMA, S. História das ciências no Brasil. São Paulo: Edusp, EPU, 1979.