

Empresas de Base Tecnológica: uma revisão de literatura

Fabício Alexandre Alves Ceranto (UTFPR Ponta Grossa) fabricioceranto@hotmail.com
Pedro Paulo de Andrade Júnior (UTFPR Ponta Grossa) pedropaulo@utfpr.edu.br

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre o assunto Empresas de Base Tecnológica (EBTs), com vistas a apresentar: uma adequada e clara conceituação das EBTs; suas principais características; a relevância do processo de transferência de tecnologia; a relevância tecnológica, econômica e social das EBTs; os formatos organizacionais de atuação em base tecnológica; o cenário internacional e nacional geral das EBTs. Para tanto, utilizou-se como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica, adotando como material de referência as principais publicações sobre o assunto disponíveis na literatura científica. As principais necessidades de melhoria constatadas no cenário tecnológico brasileiro foram: necessidade de maior fomento do governo para a atuação empresarial em base tecnológica, no que se refere à criação de EBTs e no tocante ao incentivo à atuação tecnológica das empresas já existentes; necessidade de um maior trabalho conjunto de empresas de um mesmo setor, fomentadas pela pesquisa e desenvolvimento, pois é uma soma potencialmente capaz de promover desenvolvimento tecnológico; necessidade da difusão da cultura de transferência de tecnologias, tanto no meio acadêmico (fornecedores de tecnologia) quanto no meio empresarial (receptores de tecnologia); necessidade de um maior investimento em pesquisa e desenvolvimento em setores desenvolvedores de tecnologias de alto valor agregado, fato ainda bastante escasso no país uma vez que uma grande parte do investimento em P&D tem se concentrado especialmente no setor da agroindústria.

Palavras chave: Empresas de Base Tecnológica; Revisão Bibliográfica; Desenvolvimento Tecnológico, Econômico e Social.

Technology-Based Companies: a literature review

Abstract: This paper aims to present a literature review about the Based-Technology Companies (BTCs) by approaching: an adequate and clear concept of BTCs; its main characteristics; the technology transfer process relevance; the technological, economic and social relevance of the BTCs; the organizational formats in which the BTCs has worked; national and international scenario about technologies development. As methodology, was used the bibliographic review of literature. The main necessities noticed in the Brazilian scenario were: necessity of a larger foment from the government to the technological development, as much in the creation of new EBTs as in the transformation of the existents companies in BTCs; necessity of a larger joint work of the companies and with the research institutes (such as, universities) to cause more technological development; necessity of a larger widespread of the technology transfer culture; necessity of creating institutes of research and development for some critical fields of knowledge, which are extremely capable of develop products with an elevate value for exportation.

Key-words: Based-Technology Companies; Bibliographic Review; Technological, Economic and Social Development.

1. Introdução

As empresas de base tecnológica (EBTs) são organizações de grande relevância para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social das nações. Pelo viés do desenvolvimento de tecnologias, muitas vezes tecnologias inovadoras, as EBTs são empresas que se destacam no mercado em que atuam, gerando empregos e sendo elas responsáveis pela exportação de produtos de alto valor agregado, fato ainda escasso no país e que auxilia no equilíbrio e desenvolvimento da economia, pesando positivamente na balança comercial. Apesar disto, elas têm ganhado pouco destaque na literatura nacional e, quando abordadas, muitas vezes é sob o uso de diferentes terminologias, fato que dificulta a construção de conhecimentos sobre o assunto.

Diante deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo, por meio de uma revisão de literatura, apresentar uma adequada e clara conceituação sobre as EBTs; suas principais características; a relevância tecnológica, econômica e social destas organizações; alguns casos internacionais e nacionais de sucesso e o cenário brasileiro geral das EBTs. Isto foi feito por meio de uma ampla pesquisa bibliográfica, da qual se extraíram os trabalhos de relevância que abordam o assunto e que, assim, serviram de base para este trabalho.

O estudo se justifica justamente pela capacidade das EBTs em auxiliar no desenvolvimento do país. Desenvolver pesquisas que auxiliem as EBTs a enfrentar suas dificuldades de mercado, que auxiliem o governo na elaboração de estratégias para o desenvolvimento das EBTs e forneçam soluções e possibilidades para as ações de cooperação universidade-empresa podem ajudar estes empreendimentos a superar suas dificuldades e promover avanços tecnológicos, econômicos e sociais no país.

Como contribuição, são apresentadas na última seção as principais possibilidades de melhoria no cenário brasileiro das EBTs, com base nas dificuldades que foi possível constatar e em alguns casos internacionais de sucesso.

2. Metodologia da pesquisa

De acordo com Gil (2002) a presente pesquisa classifica-se como básica, quanto à sua natureza, pois objetiva apresentar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência, conhecimentos estes que envolvem verdades e interesses universais, e podem ter aplicação prática, porém em prazo não previsto.

No que se refere à abordagem classifica-se como qualitativa, uma vez que interpreta fenômenos relacionados às EBTs e atribui significados, não requerendo uso de técnicas estatísticas e sendo descritiva, onde os pesquisadores tendem a analisar os dados indutivamente.

Do ponto de vista de seus objetivos, caracteriza-se como exploratória, uma vez que visa proporcionar maior familiaridade com o assunto EBTs com vistas a torná-lo explícito e construir hipóteses, envolvendo levantamento bibliográfico e análise de exemplos que estimulam a compreensão.

Quanto aos procedimentos técnicos, caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, uma vez que é elaborada a partir de material científico já publicado, como livros, artigos de periódicos, dissertações e teses.

Devido à necessidade da consolidação do campo de estudo das EBTs no Brasil, para a elaboração da presente pesquisa realizou-se uma seleção dos principais materiais da literatura nacional que abordam o assunto, buscando encontrar uma linguagem comum utilizada nestes textos e, assim, evitando o uso de terminologias divergentes ou inadequadas no presente trabalho.

Neste aspecto, um importante material de referência durante a pesquisa é o elaborado por Anprotec e Sebrae (2002), no qual objetivou-se estipular uma terminologia comum para tratar do assunto EBTs, parques tecnológicos e incubadoras de empresas. Assim, especialmente este material, serviu como referência para a terminologia adotada no presente trabalho.

3. Empresas de Base Tecnológica

Conceituando, de uma maneira concisa, podem ser consideradas empresas de base tecnológica (EBTs), aquelas que executam suas atividades e/ou desenvolvem produtos baseadas fortemente em conhecimentos técnico-científicos e tecnologias, frequentemente provenientes de instituições de ensino e pesquisa (por meio da transferência de tecnologia/conhecimentos), mas também podendo ser fruto de atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) desenvolvidas por elas mesmas.

Algumas das principais definições encontradas nas principais obras da literatura científica sobre o assunto convergem para a definição dada anteriormente e é importante mencioná-las para ficar bastante claro o contexto que as EBTs se encontram:

As EBTs são empresas que adotam novas tecnologias no seu processo produtivo, incluindo tanto empresas produtoras de bens quanto de serviços com alto conteúdo de conhecimento (VALERIO NETTO, 2006, p. 4).

As EBTs são empresas que realizam esforços tecnológicos significativos e concentram suas operações no desenvolvimento de novos produtos (PINHO; CÔRTEZ; FERNANDES, 2002, p. 138).

Trata-se de empreendimentos cuja fundamentação da atividade produtiva é baseada na aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos, resultando em novos produtos ou processos com conteúdo inovador (ANPROTEC; SEBRAE, 2002).

As EBTs normalmente são oriundas de instituições que atuam em áreas tecnologicamente avançadas, e que reúnem características de formação acadêmica e experiência profissional de seus fundadores como condição básica para desenvolverem projetos criativos e inovadores (ANDRADE JÚNIOR, 2009, p. 19).

Alguns setores/áreas se destacam quanto ao número de empresas de base tecnológica, devido à necessidade intrínseca de conhecimento e tecnologias avançadas para desenvolver os produtos/serviços das empresas de tais setores. Dentre estes setores pode-se citar: informática, mecânica de precisão, biotecnologia, química fina, telecomunicações, aeroespacial e defesa, novos materiais, nanotecnologia em geral, automação industrial, etc. (VALERIO NETTO, 2006).

Além disso, o porte das EBTs normalmente é pequeno, uma vez que se originam a partir da iniciativa de especialistas ou grupo de pesquisadores, oriundos de instituições públicas e privadas (ANDRADE JÚNIOR, 2009, p. 20). Diferenciando-se neste aspecto, estão aquelas EBTs que possuem seus próprios centros de P&D e que normalmente trabalham sem o auxílio direto das universidades, sendo estas, normalmente, grandes empresas. Entretanto as EBTs com estas características ainda são minoria, principalmente devido a grande quantidade de recursos (humanos, materiais, financeiros) necessários para manter centros de P&D, prevalecendo em quantidade, aquelas que mantêm suas atividades de inovação tecnológica pelo processo de transferência de tecnologia.

Para Andrade Júnior (2006), as EBTs podem ser caracterizadas pelos seguintes fatores: elevado grau de conhecimento tecnológico por parte de seu capital humano; investimentos em pesquisa e desenvolvimento; produtos e métodos inéditos ou já existentes, mas com novas características ou melhores condições; produtos e processos com vida relativamente reduzida, em função do dinamismo das inovações que os constituem; e tecnologias agregadas aos

produtos e técnicas com peso relativamente maior no seu custo final, do que a matéria-prima neles incorporada.

As características das EBTs citadas até então possibilitam entender as características gerais das EBTs e o contexto em que elas se encontram. Nas próximas subseções serão discutidas algumas especificidades das EBTs. Na seção a seguir é enfatizada a relevância global das EBTs para o desenvolvimento da econômico e social das nações.

3.1 A relevância das EBTs para o desenvolvimento da economia e sociedade

Nos últimos 20 anos, as Empresas de Base Tecnológica (EBTs) vêm desempenhando um importante papel no desenvolvimento social e econômico dos países. Tal fenômeno pode ser justificado pelas contribuições que estas empresas proporcionam, tais como: *permitir aos países menos favorecidos realizar inovações em produtos de grande potencial; estimular o progresso da ciência e da tecnologia; gerar empregos qualificados; e estreitar as relações entre diversos órgãos e setores da economia* (ANDRADE JÚNIOR, 2009, p. 13).

A atuação em base tecnológica auxilia os empreendedores a atingir seus objetivos de mercado – aumenta a competitividade das empresas, principalmente pelo viés da inovação de produtos/serviços; auxilia consideravelmente o governo a atingir seus objetivos de desenvolvimento do país, pois elas produzem produtos com alto valor agregado, de modo que, exportam-se tais produtos para países que ainda não tem condições suficientes de desenvolver o mesmo para sua demanda, além de, abastecer o mercado nacional, evitando a necessidade de importação. Esta característica causa um impacto bastante positiva na balança comercial do país e lhe auxilia a equilibrar/desenvolver a economia.

As EBTs, que possuem como característica intrínseca uma alta taxa de geração de inovações, constantemente recorre às universidades solicitando a pesquisa e desenvolvimento de certa tecnologia, de modo que *estimula o progresso de ciência e tecnologia*. Eis então a importância das EBTs quanto à *valorização da atividade acadêmica de P&D*, uma vez que por meio do processo de transferência de tecnologia é dada uma aplicação imediata às pesquisas realizadas no âmbito acadêmico.

No sentido do *estímulo à formação de empreendedores*, as EBTs também possuem relevância, pois estudos tem mostrado que muitas EBTs são montadas por acadêmicos, que optaram em criar empresas ao invés de ingressar como funcionários no mercado de trabalho. Na atuação em base tecnológica, especialmente em incubadoras vinculadas às instituições de ensino, são oferecidos estímulos para a qualificação de empreendedores, visando capacitá-los para enfrentar o desafio de ser o próprio criador de seu posto de trabalho (ANDRADE JÚNIOR, 2009, p. 5). Esta maior segurança encontrada para abrir e desenvolver um negócio é um fator chave que incentiva e motiva a abertura do negócio. É importante o incentivo ao empreendedorismo tecnológico, pois, como será discutido mais adiante, uma das duas grandes deficiências, se tratando de EBTs no território brasileiro é a sua *quantidade*.

Quanto à *contribuição social* trazida pelas EBTs, pode-se enfatizar a geração de empregos, que é cresce a medida que tais empresas se desenvolvem, e traz como consequência uma melhor distribuição de renda.

Diante de tamanhas vantagens proporcionadas pelas EBTs, uma visão que frequentemente é descrita na literatura científica sobre o assunto é a de as EBTs também podem ser enxergadas como mecanismos utilizados pelo governo para atingir seus objetivos, uma vez que outros mecanismos (políticas monetária, cambial, de renda, fiscal, etc.) frequentemente estão sujeitos às instabilidades do mercado global e assim, nem sempre proporcionam à nação o alcance de seus objetivos em termos econômicos e sociais. Apesar das EBTs também sofrerem com as instabilidades de mercado, vários exemplos mundiais mostram que o desenvolvimento de

tecnologias tem sido o caminho mais seguro para se alcançar desenvolvimento.

Algumas estruturas organizacionais, normalmente construídas sob o incentivo do governo, incentivam o processo de atuação em base tecnológica, de modo a acelerar a obtenção das vantagens mencionadas nesta subseção, dentre elas, acelerar o desenvolvimento do país. Tais estruturas são descritas na próxima subseção.

3.2 Formatos organizacionais de atuação em base tecnológica

Esta seção apresenta e comenta sobre os ambientes organizacionais nos quais as EBTs normalmente tem se instalado/aglomerado. Podem ser vistas como formas de incentivar a atuação em base tecnológica, devido a fatores normalmente existentes nestas formas organizacionais, como: proximidade geográfica com universidades, que pode significar maior facilidade no processo de transferência de tecnologias; concentração geográfica e setorial daquele segmento, que pode significar maior abundância de mão de obra naquele setor e a existência de cadeia especializada de fornecedores nas proximidades; maior conhecimento sobre como se portar no mercado internacional daquele segmento, devido à existência de um grupo de empresas que trabalham no mesmo ramo ou, pelo menos, em ramos similares; etc..

Apesar das EBTs poderem atuar de forma isolada, elas preferencialmente têm se instalado nestas organizações devido às vantagens anteriormente citadas.

3.2.1 Parques tecnológicos

Parque tecnológico é um empreendimento imobiliário que propicia o desenvolvimento de empreendimentos inovadores que se beneficiam da proximidade física de recursos científico-tecnológicos existentes. O parque prevê ações cooperativas, visando à competitividade e melhoria da capacitação gerencial das empresas que abriga (TORKOMIAN; PIEKARSKI, 2008, p. 220).

Um parque tecnológico pode ser considerado um desenvolvimento imobiliário diferenciado que tira vantagem da proximidade de uma fonte significativa de capital intelectual, ambiente favorável e infraestrutura compartilhada (LALKAKA; BISHOP, 1997, p. 220).

3.2.2 Polo Tecnológico

A denominação polo tecnológico, polo de ciência e tecnologia, ou ainda tecnopolis, se refere a áreas de concentração industrial em que estão presentes empresas de pequeno e médio porte que atuam em segmentos correlatos e complementares. A concentração dessas empresas ocorre por vocação natural em um determinado espaço físico, em que há interação com instituições de ensino e pesquisa e agentes locais, visando o desenvolvimento de ações coordenadas de marketing de novas tecnologias (ANPROTEC; SEBRAE, 2002).

O termo polo tecnológico designa *regiões* de potencial tecnológico intenso como decorrência da existência de universidades, institutos de pesquisa e empresas geradas a partir desse potencial. Os polos têm como objetivo concentrar ações que propiciem o surgimento de produtos, processos e serviços onde a tecnologia adquire o status de insumo de produção fundamental (TORKOMIAN, 1996 *apud* TOKOMIAN; PIEKARSKI, 2008).

De acordo com Medeiros (1990) *apud* Torkomian e Piekaski (2088), os componentes que devem estar presentes para que um polo possa ser identificado são: instituições de ensino e pesquisa que se especializaram em pelo menos uma das novas tecnologias; aglomerado de empresas envolvidas nesses desenvolvimentos; projetos conjuntos de inovação tecnológica (empresa-universidade), usualmente sob o estímulo do governo, dado o caráter estratégico das novas tecnologias; estrutura organizacional apropriada (mesmo informal).

Assim, basicamente o que diferencia os polos dos parques tecnológicos é que as empresas do

polo podem estar presentes dentro de uma cidade como um todo, ou então, dentro de certa região da cidade, enquanto os parques tecnológicos se tratam de empreendimentos com uma área restrita, normalmente escolhida estrategicamente nas vizinhanças de uma universidade que fornecerá suporte de pesquisa para as empresas instaladas dentro de tal área. Ademais, os polos e parques são equivalentes, no que se refere à atuação em parceria com universidades ou centros de pesquisa e à elevada frequência de geração de inovação tecnológica das empresas.

A estruturação de um parque tecnológico, normalmente é algo planejado e previamente estudado, analisando-se fatores como a disponibilidade das universidades locais no apoio científico às empresas, disponibilidade de terrenos nas proximidades da universidade, layout do parque, etc., enquanto um polo tecnológico pode ser formado por fatores históricos da região, como a tradição da região na atuação de suas empresas em certo segmento, as quais passam a compor um polo tecnológico quando passam a atuar com uma postura baseada no desenvolvimento (ou importação, via transferência) de tecnologias. A existência de instituições de fomento científico e tecnológico como universidades são que fatores cruciais para que um simples aglomerado industrial venha a se tornar um polo tecnológico.

Os polos tecnológicos se diferenciam dos arranjos produtivos locais (APLs) que têm sido muito estudados na literatura, pelo fato de que, além de serem de um mesmo segmento, possuírem proximidade geográfica, elas são fortemente baseadas em tecnologia, fato que não é necessariamente verdade para um APL. Por outro, o elevado/consolidado nível de ações de cooperação entre firmas que normalmente ocorrem num APL, nem sempre ocorrem nos polos tecnológicos, sendo que muitas vezes as cooperações existentes são apenas da natureza empresa-universidade e não empresa-empresa. Este fato indica uma possibilidade de melhoria para os polos tecnológicos, sendo que a experiência dos APLs no assunto cooperação pode servir de base para as EBTs alcançarem maiores níveis de vantagens competitivas.

Quando as empresas de um polo tecnológico passam a realizar ações de cooperação entre si, este conjunto de empresas além da denominação polo tecnológico ainda pode receber a denominação de Redes de Cooperação e Inovação (TORKOMIAN; PIEKARSKI, 2008) ou Sistemas de Inovação e Desenvolvimento (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

3.2.3 Incubadora de Empresas

Segundo a Anprotec e o Sebrae (2002, p. 59) uma incubadora de empresas é um:

- Agente nuclear do processo de geração e consolidação de micro e pequenas empresas;
- Mecanismo que estimula a criação e o desenvolvimento de micro e pequenas empresas industriais ou de prestação de serviços, empresas de base tecnológica ou de manufaturas leves, por meio da formação complementar do empreendedor em seus aspectos técnicos e gerenciais;
- Agente facilitador do processo de criação de empresas e inovação tecnológica para micro e pequenas empresas.

Através da disponibilidade de espaço físico e infraestrutura adequada para abrigar temporariamente as empresas nascentes, a incubadora deve dispor de equipe preparada para prestar serviços compartilhados, assessorar e treinar as incubadas no que diz respeito às questões técnicas e empresariais, bem como para acompanhar e avaliar o desenvolvimento da nova empresa (TORKOMIAN; PIEKARSKI, 2008, p. 218).

Em geral, as incubadoras são geridas por órgãos governamentais de ensino e/ou pesquisa, associações empresariais e fundações. A proximidade e o alinhamento por área tecnológica com as instituições de ensino, em especial com as universidades, deve garantir a demanda da

incubadora, por meio de profissional que desejem desenvolver novas empresas, manter a capacidade de apoio técnico e acesso a laboratórios aos incubados, e disponibilizar vínculos preestabelecidos para ampliar a rede de relações das novas empresas à medidas que se façam necessários (TORKOMIAN; PIEKARSKI, 2008, p. 218).

Quanto ao foco, as incubadoras podem ser de base tradicional (destinadas às empresas de setores tradicionais, em que a tecnologia já está difundida e consolidada), de base tecnológica (focadas em empresas cujos produtos, processos ou serviços sejam resultantes de pesquisas aplicadas), ou mistas (tanto para empresas de base tradicional quanto tecnológica) (TORKOMIAN; PIEKARSKI, 2008, p. 218).

Como é possível observar, as incubadoras, de um modo geral, atuam num menor nível de base tecnológica, isto é, não necessariamente agregam EBTs como os polos e parques anteriormente citados, entretanto, quando for o caso as incubadoras são uma maneira mais simples para a criação de EBTs, uma vez que sua estrutura é muito mais simples que a de um parque ou polo, e por outro lado, o agente mais importante para o fornecimento de pesquisas tecnológicas continua presente: a universidade.

A menor distância física que separa a pesquisa do setor produto é a característica marcante das incubadoras, as quais – conforme apontado pela literatura –, são espaços físicos e recursos humanos oferecidos pela própria universidade para a instalação provisória de empresas.

A possibilidade de contar com estes recursos, torna as EBTs incubadas altamente competitivas em relação ao preço do produto final. Além disso, é o formato organizacional empresarial que tem incentivado a formação de novos empreendedores de forma mais intensa, neste caso, sendo que, os empreendedores são, na maioria dos casos, os alunos na reta final de seus cursos ou então recém-formados pela universidade-mãe, devido a segurança e familiaridade com o meio.

Assim, apesar de ser um meio que não agrega necessariamente EBTs, e que em muitos casos agrega uma quantidade menor de empresas que um parque ou polo, as incubadoras continuam sendo atores de extrema importância para o desenvolvimento tecnológico, formação de novos empreendedores, etc.. Conforme é possível extrair dos argumentos de Torkomian e Piekaski (2008) muitas vezes o surgimento de parques tecnológicos vinculados a uma universidade é fruto de prévias experiências de sucesso na incubação de empresas de base tecnológica que se desenvolveram e auxiliaram no desenvolvimento do segmento naquela região e das pesquisas acadêmicas no campo do conhecimento correspondente.

4. Análise e discussão do cenário nacional e internacional

4.1 Cenário internacional: o caso da União Européia e o destaque da Alemanha

Esta seção apresenta alguns casos internacionais de sucesso de atuação em base tecnológica, que podem servir de referência para o ainda incipiente cenário brasileiro. É dado um foco para as políticas que têm sido desenvolvidas nos países dos exemplos citados e para a cultura empresarial que é voltada para o desenvolvimento de tecnologias. É dada ênfase para o cenário europeu, especialmente o alemão, descrito no trabalho de Gerolamo; *et. al.* (2008), devido os bons resultados que tem sido observados em tais localidades, sendo, em alguns pontos, exemplo para o cenário nacional. Naturalmente, a política tecnológica de outras localidades do mundo como Japão e até mesmo Estados Unidos também são de destaque, porém não serão descritas no escopo do presente trabalho.

O aumento da competitividade das empresas ou clusters e o crescimento econômico regional estão fortemente associados ao investimento em inovação. Esse é o caso da Alemanha que incentiva o desenvolvimento de inovação por meio de suas redes de competência. Pode-se

dizer que possíveis alternativas para o Brasil seriam o apoio mais direto do poder público, foco em inovação e definição de processos para gerenciamento das redes de cooperação. Neste sentido, em pesquisa realizada pela EUROPEAN COMMISSION (2004) foi constatado que mais da metade das PMEs da União Européia apresentam práticas de cooperação (formais ou informais) com pelo menos uma outra empresa, destacando-se as MPes da Finlândia, Noruega, Islândia, Dinamarca e Itália; sendo a cooperação informal mais comum que a formal (GEROLAMO; *et. al.*, 2008).

Entre os 34 clusters estudados pela EUROPEAN COMMISSION (2002), 28 apresentam organizações especializadas, sendo muito mais comum nos clusters de base tecnológica do que nos clusters tradicionais. As políticas de apoio mais importantes identificadas entre os clusters europeus estudados, em ordem de importância, são: i) infra-estrutura de suporte (física e de conhecimento e serviços específicos ou centros de tecnologia); ii) suporte para treinamento e pesquisa; e iii) suporte financeiro para projetos entre as firmas; entre outras (EUROPEAN COMMISSION, 2002).

Embora a abordagem seja diferenciada caso a caso, políticas nacionais observadas na União Européia apresentam algumas características gerais (EUROPEAN COMMISSION, 2002 *apud* GEROLAMO; *et. al.*, 2008): promovem o desenvolvimento econômico e mudanças estruturais; abordam a capacidade regional de inovação; baseiam-se em cooperação e networking; enfatizam a integração entre firmas e infra-estruturas tecnológicas de educação e instituições de pesquisa e desenvolvimento locais; tentam trazer novas tecnologias para redes regionais de PME's; enfatizam a função de organizações públicas ou semipúblicas para encorajar o relacionamento interfirmas e projetos conjuntos; e indicam a importância da necessidade de melhorar a capacidade de inovação e a gestão do conhecimento entre as PME's.

Especificamente na Alemanha, fato marcante e decorrente dos investimentos ocorridos ao longo do processo histórico de desenvolvimento do país é a presença de um amplo número de instituições de pesquisa. Isso possibilita às empresas assumirem um caráter não apenas baseado na indústria e produção, mas também baseado em pesquisa e desenvolvimento. Destacam-se universidades, escolas técnicas, institutos nacionais de pesquisa (GEROLAMO; *et. al.*, 2008).

4.2 Cenário nacional

Desde 2002, cerca de 1% do PIB brasileiro – totalizando os investimentos públicos e privados – é aplicado em pesquisa e desenvolvimento. Embora seja o maior investimento da América Latina, é bastante baixo quando comparado à média de 2,2% dos países da OCDE (TORKOMIAN; PIEKASKI, 2008, p. 212).

No Brasil, cerca de 30% das atividades de P&D são executadas e/ou financiadas pelo governo. Quase dois terços dos gastos governamentais são destinados às universidades públicas (as quais recebem 34,2%) e institutos de pesquisa e fomento. Somente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) absorve 13,2% destes recursos governamentais. Apenas uma pequena parcela é endereçada às empresas (CRUZ; MELLO, 2006).

Segundo Cassiolato e Lastres (2005), na segunda metade dos anos 90, a palavra mágica “inovação” chegou ao Brasil, mas parece ainda não ter sido assimilada e talvez sequer bem compreendida. De fato, ela tem sido incluída na agenda das políticas industriais e tecnológicas, porém, não se percebem resultados mais concretos das políticas implementadas, e o desempenho da economia brasileira, quanto à inovação, continua modesto. Na maioria das vezes, o padrão de inovação que ocorre na economia brasileira ainda é defensivo e adaptativo.

A exceção se encontra em segmentos da agroindústria (devido ao papel da Embrapa e às especificidades do processo de geração e difusão de inovações na agricultura), em algumas atividades historicamente percebidas como estratégicas e naquelas em que o papel do estado foi fundamental na constituição de sistemas de inovação e que se mantêm sob controle nacional, como o setor de petróleo e o aeronáutico.

A Embrapa têm se destacado como um caso de sucesso no que se refere à geração de novos conhecimentos e tecnologias no setor agroindustrial. O Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina, café, suco de laranja e açúcar e se aproxima rapidamente dos líderes em soja, carne de aves e suínos. O êxito rural brasileiro não se deve apenas à abundância de terras e outros recursos produtivos. O conhecimento aplicado à natureza tem sido o pilar para a criação da “primeira agricultura tropical competitiva do mundo”. A Embrapa vem investindo desde a década de 1970 no aperfeiçoamento de cientistas e pesquisadores em universidades americanas e europeias. Hoje, o país se destaca pela criação de novas tecnologias, em vez de simplesmente importar ideias do exterior, em várias atividades agrícolas (THE ECONOMIST, 2005 *apud* TIGRE, 2006).

Entretanto, da mesma forma que a Embrapa tem sido para o setor agropecuário o país tem necessitado de agentes para outros setores tecnológicos, que sejam capazes de desenvolver tecnologias e produtos de elevado valor agregado. Tecnologicamente falando, a posição do país ainda é bastante modesta em relação aos países desenvolvidos, de modo que a maior parte das exportações do país equivalem a produtos de baixo valor agregado, enquanto ainda há uma elevada importação de produtos de alto valor agregado, fato que é negativo para a balança comercial.

Neste sentido, um dos mais recentes esforços do governo para suprir esta necessidade tecnológica é a tentativa de criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Industrial (Embrapii), a qual deve ser uma fonte de pesquisa para a indústria como um todo, assim como a Embrapa é para o setor agropecuário. No dia 5 de agosto de 2011 foi publicado no diário oficial da união, uma portaria que institui o grupo de trabalho para a criação da Embrapii. O grupo vai subsidiar a participação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) na constituição estatal (BRASIL, 2011).

A iniciativa visa a estimular a inovação no País, considerada “instrumento fundamental para o desenvolvimento sustentável, o crescimento econômico e social, a geração de emprego e renda e a democratização de oportunidades”. Tem ainda como sustentação a “necessidade de maior articulação institucional entre os setores público e privado, de modo a complementar a atuação das agências de fomento existentes e as ações em curso, com vistas a uma maior colaboração na promoção à inovação” (BRASIL, 2011). De acordo com o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) a Embrapii deve começar a atender empresas até o final de 2012 (INT, 2011).

A Embrapii será constituída por consolidados institutos de P&D e de qualificação de recursos humanos, de abrangência nacional, os quais atenderão as necessidades industriais. Até então, está confirmada a participação do IPT, do SENAI-BA e do INT, neste processo. O grupo de trabalho para implementação da Embrapii é composta de, além dos agentes mencionados anteriormente, pela CNI e pela FINEP.

Dossa e Segatto (2010) apontam uma relação de cooperação diferenciada adotada pela Embrapa no processo de desenvolvimento de tecnologias: a cooperação instituto de pesquisa (a Embrapa no caso) e universidades, visando criação de conhecimentos e desenvolvimento de tecnologias úteis para a aplicação no setor industrial. É interessante o fato de ser uma ação de cooperação entre dois agentes de pesquisa, possibilitando a transferência de tecnologia recíproca, de modo que o desenvolvimento de novas tecnologias pode ser realizado de

maneira muito mais criativa e inovadora e, em alguns casos, em um menor tempo.

Quanto ao setor petrolífero e aeronáutico o alto nível de desenvolvimento tecnológico, que, nestes casos, pode-se dizer que têm atingido um “patamar tecnológico internacional”, tem se dado devido aos esforços da Petrobras e da Embraer, respectivamente. Ambas são empresas que tem se pautado fortemente em atividades de P&D, fato que nos últimos anos tem trazido resultados expressivos para estas empresas a âmbito mundial.

Entretanto os casos apresentados anteriormente parecem ser isolados, diferentemente de muitos dos países desenvolvidos que devido ao suporte fornecido às suas empresas, hoje estes países contam com várias de suas empresas sendo líderes globais de P, D & I em seu setor.

Conforme citado por Pinho, Cortês e Fernandes (2002) a quantidade de EBTs no Brasil não é significativa. Também não são representativas em termos de empregos, pois não são intensivas em mão-de-obra, mas geram oportunidades de trabalho altamente qualificado (TORKOMIAN; PIEKARSKI, 2008).

Uma das dificuldades enfrentadas nos parques brasileiros, que limita sua capacidade de desenvolvimento tecnológico das empresas de cada parque, é a adoção de comportamentos individualizados (ANDRADE JÚNIOR, 2006). A literatura de aglomerações de empresas tem mostrado que o trabalho em conjunto é uma das principais estratégias para se atingir níveis mais elevados de competitividade e, quando se tratam de empresas de alta tecnologia, atingir níveis mais elevados de capacidade de desenvolvimento tecnológico e inovação, uma vez que uma série de empresas que detêm conhecimento num setor específico trocam informações e conhecimentos, suportam recursos de elevado custo de maneira conjunta, etc..

De um modo geral, a conclusão de Guedes (2010) resume bem o cenário nacional. O país ainda não pavimentou o caminho que une a capacidade científica à geração de emprego e renda. A nossa pauta de exportações ainda é excessivamente concentrada em commodities, o avanço do número de empresas que fizeram alguma inovação foi tímido segundo a PINTEC – de 34,4% no período 2003/2005 para 38,8% em 2005/2008 –, e o percentual do faturamento aplicado em atividades inovadoras caiu 3% 2005 para 2,9% em 2008. Os números confirma que ainda precisamos aprender a converter as conquistas na área de C&T em desenvolvimento econômico e social (GUEDES, 2010).

5. Possibilidades de melhoria no cenário tecnológico brasileiro

Com base na extensa revisão realizada sobre o âmbito das EBTs no território nacional pode-se chegar à conclusão de que alguns fatores críticos necessitam de melhorias, para que as vantagens decorrentes da atuação em base tecnológica, de fato possam ser obtidas num escopo nacional. Cada um destes aspectos de extrema importância detectados como críticos para fomentar de maneira efetiva o desenvolvimento das EBTs são apresentados nos parágrafos a seguir.

- Quanto à atuação em base tecnológica das empresas já existentes, há necessidade da promoção de políticas para incentivo à atuação em base tecnológica, tais como: isenção de impostos a tais empresas; criação de linhas de financiamento dos projetos de desenvolvimento de produtos, processos e serviços de tais empresas.
- Quanto à criação de empresas de base tecnológica, há necessidade da criação de mais empresas com tal característica, tendo em vista que em muitos setores de alta tecnologia o Brasil ainda não é sustentável e necessita importar tecnologias. Para tanto, observa-se a necessidade de um maior investimento do governo para a criação dos parques tecnológicos e construção de locais adequados para a incubação de EBTs. Exemplos da literatura, como Zammar (2010), ilustram que o projeto de um parque

tecnológico potencial demora anos para se tornar realidade principalmente devido à falta de verbas governamentais para apoio na construção.

- Necessidade de maior disseminação da cultura de transferência de tecnologia, que muitas vezes ainda é encarada com *receio pelos empreendedores* e que ainda não é efetivamente *incentivada* nas universidades.
- Necessidade da criação de institutos de pesquisa em áreas críticas para o desenvolvimento tecnológico do país e maior capacidade de produção de bens de alto valor agregado. Setores como eletrônica, automação, informática, mecânica de precisão, biotecnologia, nanotecnologia, medicina, etc. são setores onde as tecnologias desenvolvidas agregam bastante valor ao produto final. Até o momento os únicos setores que tem alcançado um elevado patamar, conforme descrito ao longo do texto, são o agropecuário, o petrolífero e o aeronáutico. A Embrapii tem surgido como uma tentativa de solução para o problema, porém é válido destacar que, para que um país da extensão do Brasil atingir elevados níveis tecnológicos em todas suas regiões, a proposta de Embrapii conta com muitas poucas instituições/centros de pesquisa e desenvolvimento para atender uma demanda nacional. Conforme anunciado até então, apenas 3 centros de P&D participarão do projeto.
- Necessidade de incentivo às redes de cooperação e inovação (ou sistemas de inovação e desenvolvimento) ou redes de competência (assim denominadas na Alemanha). Estudos tem mostrado que a atuação em conjunto aumenta consideravelmente a competitividade global das empresas, além de aumentar a capacidade de aprimoramento de tecnologias e inovação.
- Para a realização (viabilização financeira) de algumas das possibilidades de melhoria anteriormente citadas, também se visualiza a necessidade de destinar uma maior porcentagem do PIB para fins de P&D, a exemplo de países desenvolvidos que investem uma porcentagem mais do que duas vezes maior do que aquela que é investida no Brasil.

6. Considerações finais

Neste trabalho, procurou-se apresentar uma ideia geral da atuação em base tecnológica, transferência de tecnologia e de um sistema nacional de inovação, de forma clara e não excludente. Espera-se que, quando consultado, tal trabalho possa contribuir para um entendimento mais claro e para a percepção da relevância do assunto. Com base em todas as dificuldades constatadas no território nacional e em alguns casos de destaque que tem ocorrido no exterior, foram identificadas algumas possibilidades de melhoria no cenário nacional, que podem promover uma serie de benéficos num âmbito nacional, a exemplo de alguns desenvolvidos países da União Européia, Japão e os Estados Unidos.

Conforme, bastante destacado no decorrer de todo o texto, é importante a adoção destas práticas e políticas por parte do setor empresarial, do governo e do meio acadêmico para que os objetivos da nação possam ser alcançados em um menor tempo, como uma economia mais desenvolvida, que pode se refletir em mais verbas para investimentos em melhorias de áreas críticas da nação, uma maior geração de empregos que é decorrente do estabelecimento destas empresas no mercado mantendo pessoal empregado e do seu desenvolvimento que pode significar um número maior ainda de empregos gerados e conseqüentemente de renda distribuída; etc.. Enfim, uma atuação coerente por parte do setor empresarial baseado em tecnologia é capaz de proporcionar um ciclo de vantagens para todos os atores envolvidos, que se bem gerenciado continua a promover melhoria e melhor qualidade de vida no país, de um modo geral.

Referências

- AL-GHAILANI, H. H.; MOOR, W. C.** Technology transfer to developing countries. *International Journal Technology Management*. v. 10, n. 7-8, p. 687-703, 1995.
- ANDRADE JÚNIOR, P. P.** *Modelo bidimensional de avaliação da capacidade de superação das dificuldades de Empresas de Base Tecnológica em Incubadoras: um estudo multicaso*. Florianópolis, 2006. 245 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2006.
- ANDRADE JÚNIOR, P. P.** *O desafio do empreendedor nas empresas de base tecnológica em incubadoras*. Campinas: Reverb Editora, 2009.
- ANPROTEC; SEBRAE.** *Glossário dinâmico de termos na área de tecnópolis, parques tecnológicos e incubadoras de empresas*. Brasília: Anprotec; Sebrae, 2002.
- BRASIL.** *Grupo de trabalho cuidará da criação da Embrapii*. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/08/05/grupo-de-trabalho-cuidara-da-criacao-da-embrapii>>. Acesso em 24 de outubro de 2011.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, M. H. M.** Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 1, p. 34-35, jan./mar. 2005.
- CRUZ, C. H. B.; MELLO, L.** Boosting innovation performance in Brazil. *OECD Economics Department*, n. 532, 2006. Disponível em <http://www.oecd.org/eco/working_papers>.
- DOSSA, A. A.; SEGATTO, A. P.** Pesquisas cooperativas entre universidades e institutos públicos no setor agropecuário brasileiro: o caso da Embrapa. *Revista de Administração Pública*, v. 44, n. 6, nov./dez. 2010.
- EUROPEAN COMMISSION.** *Observatory of European SMEs 2002*, n. 3 – Regional clusters in Europe. Report submitted to the Enterprise Directorate General by KPMG Special Services, EIMB Business & Policy Research, and ENSR. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2002. Disponível em: <http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/analysis/doc/smes_observatory_2002_report3_en.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2011.
- EUROPEAN COMMISSION.** *Observatory of European SMEs 2003*, n. 5 – SMEs and cooperation. 2004. Disponível em: <http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/analysis/observatory_en.htm>. Acesso em 28 de outubro de 2011.
- FERRO, J. R.; TORKOMIAN, A. L. V.** A criação de empresas de alta tecnologia. *Revista de Administração de Empresas*, v. 28, n. 2, p. 43-50, 1988.
- FORMICA, P.** Inovação e Empreendedorismo: um ponto de vista do contexto italiano das PME. In: IEL. *Empreendedorismo: ciência, técnica e arte*. Brasília: CNI, IEL Nacional, 2000.
- FREITAS, M. C. D.; MENDES JUNIOR, R.** Incubação de empresas. In: SILVA JÚNIOR, G. S. (Org.). *Empreendedorismo Tecnológico*. Curitiba: IEP, 2009.
- GEROLAMO, M. C.; CARPINETTI, L. C. R.; FLESCHTZ, T.; SELIGER, G.** Clusters e redes de cooperação de pequenas e médias empresas: observatório europeu, caso alemão e contribuições ao caso brasileiro. *Gestão e Produção*, São Carlos, v. 15, n. 2, p. 351-365, mai./ago. 2008.
- GUEDES, M.** O antes o depois e o agora. *Locus: ambiente da inovação brasileira*. n. 61, ano XV, p. 50, dez. 2010.
- INT - Instituto Nacional de Tecnologia.** Embrapii deve começar a atender empresas até o final de 2012. Disponível em <<http://www.int.gov.br/noticias/embrapii-deve-comecar-a-atender-empresas-ate-o-final-de-2012>>. Acesso em 24 de outubro de 2011.
- LEI, D.T.** Competence-building, technology fusion and competitive advantage: the key roles of organizational learning and strategic alliances. *International Journal Technology Management*. v. 14, n. 2-4, p. 208-237, 1997.
- PINHO, M.; CÔRTEZ, M. R.; FERNANDES, A. C.** A fragilidade de empresas de base tecnológica em economias periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira. *Ensaio FEE*, v. 23, n. 1, p. 135-162, 2002.
- TIGRE, P. B.** *Gestão da Inovação: A economia da tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- TORKOMIAN, A. L. V.; PIEKARSKI, A. E. T.** Gestão da Tecnologia. In: BATALHA, M. O. (Org.). *Introdução à Engenharia de Produção*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.