

3 - Evoluindo a Metrologia para a Economia Empreendedora – Metodologia de Avaliação de Impactos

Este capítulo mostrará as mudanças trazidas pela Economia Empreendedora e a relação com a metrologia, qualidade e o processo de inovação. Também apresenta métricas e indicadores do impacto empreendedor em universidades de pesquisa. Por último, apresenta alguns resultados de mensurações de impacto empreendedor, através de universidades americanas, tendo com referência, principalmente o MIT Entrepreneurship Center e a Tsinghua University (Beijing, China).

PARTE I

A mudança tecnológica é o fator isolado mais importante para o crescimento macroeconômico, a longo prazo (Solow, 1957). Nas teorias de crescimento endógeno, o elemento tecnológico do processo de crescimento é diretamente modelado pelo sistema econômico, como o resultado de escolhas motivadoras lucrativas de agentes econômicos. Publicações recentes envolvendo pesquisas de empreendedorismo, estudos de inovação geográfica e a sobre a nova geografia econômica sugerem que, na medida em que um país empreendedor e seu sistema econômico são espacialmente aglomerados, isso pode ser um fator que explica a mudança tecnológica.

A origem da discussão sobre a existência de uma oportunidade pode ser creditada a Joseph Schumpeter (1934) que acreditava que a existência de uma oportunidade requer a introdução de um novo conhecimento, não somente uns diferentes acessam a um conhecimento existente (Kirzner, 1973).

Um recurso do novo conhecimento vem de mudanças na tecnologia. Essas oportunidades tecnológicas são inovadoras e destrutivas com relação ao conhecimento existente. Oportunidade, portanto, em parte do processo de P&D o qual ganha seu espaço na sociedade. Mudança tecnológica é uma importante fonte de empreendedorismo por oportunidade, pois torna possíveis pessoas alocarem recursos em diferentes e potenciais novos caminhos (Casson, 1995).

Acs e Armington (2003) descobriram que diferenças, no nível de atividade empreendedora e na medida do capital humano, são positivamente associadas na variação de taxas de crescimento. Holtz-Eakin na Kao (2003), usando um painel rico de dados governamentais para qualificar o relacionamento entre crescimento de produtividade e empreendedorismo, achou que o efeito de *start-ups* na produtividade é bastante persistente. A evidência empírica parece sugerir que o empreendedorismo é um importante elemento no descobrimento e exploração de oportunidades tecnológicas por dispersores de conhecimento. Essas teorias sugerem que a existência de empreendedorismo deve facilitar dispersores tecnológicos e levar a um crescimento econômico superior.

O surgimento da economia empreendedora é uma resposta a dois aspectos da globalização. O primeiro é o advento do baixo custo, mas com alta competição, na Europa Central e Leste Europeu, assim como na Ásia. O segundo é a revolução das telecomunicações e/ou do microprocessador, que têm reduzido bem o custo do deslocamento da atividade econômica padronizada de locais de alto custo, como Europa, e chegando até mercados de baixo custo, em qualquer lugar do mundo.

A economia empreendedora também é uma resposta quando o conhecimento é o principal recurso que traz vantagem competitiva. Abaixo, seguem 14 características desta economia, identificadas por Acs e Armington (2003):

- De um foco local para um foco global;
- Necessidade de continuidade, versus realidade de mudança constante;
- Dilema entre trabalhos ou alta remuneração, que agora podem andar juntos;
- Ambientes de estabilidade versus ambientes turbulentos;
- Exigência por especialização versus a necessidade de diversidade, assim como antes se tinha a homogeneidade e, agora, busca-se a heterogeneidade.
- Controle e comando,
- Estímulo, motivação e liderança;
- Transações de empresas versus Market Exchange;
- Competição e Cooperação como substitutos, dão lugar à competição e à cooperação como complementos;
- Rigidez de horário e escopo, para flexibilidade;
- E os pontos mais polêmicos:
- Estímulo versus Regulação;
- Target inputs versus target outputs;
- Política local versus política nacional;
- Capital de risco versus capital de baixo risco.

3.1 A Tecnologia Industrial Básica consolidando o processo de avanço tecnológico

O cenário que se descortina para a metrologia está intimamente ligado ao ambiente no qual se processam os avanços científicos e tecnológicos e, conseqüentemente, a inovação. Esse ambiente é caracterizado pela rapidez das descobertas; pelas complexas transformações econômicas resultantes dos avanços citados; pelo fato de que muitas empresas estão se tornando verdadeiramente globais em alguns setores; pelo tanto de inovações oriundas de setores e empresas sem tradição formal de pesquisa e desenvolvimento, e, também, pelas preocupações sociais quanto aos efeitos das novas tecnologias.

Neste sentido, o país necessita de um sistema regulatório provedor de salvaguardas para a sociedade. Sistema esse que requer uma infra-estrutura nacional da qualidade, capaz de prover acesso a serviços essenciais, sem os quais se torna impossível conquistar uma posição de liderança no mercado.

Integram esse sistema nacional de qualidade as chamadas tecnologias industriais básicas (TIB) que promovem a conformidade das atividades empresariais, a sustentabilidade e a redução do risco do mercado, consolidando a inovação, a competitividade e o conhecimento organizacional.

Na perspectiva da metrologia, a TIB cumpre o papel crítico de consolidação do avanço tecnológico, produzido pela geração de tecnologia, em um produto ou processo útil para o mercado e a sociedade.

3.2 A infra-estrutura nacional da qualidade a favor da tecnologia e da inovação

No âmbito do Programa TIB, a partir de 2002, o fomento à propriedade intelectual vem se concentrando em dois focos: o apoio à criação e fortalecimento de núcleos de apoio ao patenteamento, especializados no fornecimento de serviços de assistência técnica e informação sobre PI; e o apoio ao estabelecimento de escritórios de transferência de tecnologia que atuem como interface entre empresas e instituições de P&D, na identificação de resultados de pesquisa, passíveis de aplicação comercial, e na divulgação de patentes concedidas com potencial para a inovação tecnológica. Estes dois focos estão totalmente relacionados aos desafios da Universidade Empreendedora.

3.3 TIB e o processo de inovação

A TIB, na era da economia da inovação, ou economia empreendedora, tornou-se vital, pois o diferencial de competitividade dos países em escala global é, hoje, conferido por sua capacidade de desenvolvimento tecnológico e de inovação. Assim, vários países têm promovido, em suas respectivas políticas públicas de inovação, as estruturas de suporte tecnológico (metrologia, normalização e regulamentação técnica, avaliação da conformidade, informação tecnológica, gestão e propriedade intelectual, dentre outros serviços especializados de suporte à inovação). Reconhece-se, também, a necessidade de patentear e de demonstrar conformidade a requisitos especificados em normas e regulamentos técnicos, sem esquecer o *design*, essa importante tecnologia de produto, capaz de agregar valor de forma significativa ao objeto da inovação.

3.4 Propriedade intelectual

Outro serviço da TIB, também fundamental à inovação, é o da propriedade intelectual, seja para patenteamento da inovação, seja para negociação de direitos quando da transferência de tecnologia. Ademais, o sistema de patentes serve como uma rica fonte de informação técnico-científica e como um sistema de vasos comunicantes de conhecimentos, facilitando o acesso a quem se interesse por ele.

3.5 Normas e a inovação

Normas podem estimular e disseminar a inovação, uma vez que, de forma estruturada, documentam e incorporam novas tecnologias e novos métodos. Uma vez bem sucedidas, as inovações podem ser incorporadas (codificadas) em normas e, então, difundidas no mercado.

A rápida transposição da pesquisa e desenvolvimento, para a inovação e a sua disseminação para outros mercados, constitui, de fato, uma vantagem competitiva. Particularmente, esse é o caso quando normas internacionais, resultantes do esforço colegiado de especialistas de vários países, trabalhando na fronteira do conhecimento, são adotadas por países e disponibilizadas na forma de tecnologias inovadoras.

No entanto, normas podem, também, produzir efeitos negativos. Normas nacionais, e a infra-estrutura nacional da qualidade que depende dessas normas, podem ter conseqüências econômicas negativas, quando elas são muito numerosas, pouco exequíveis, ou não retêm o estado da arte da tecnologia disponível, ou impostas, hierarquicamente, ou ainda, quando são compulsórias. Sob essas condições, podem atuar como barreiras técnicas ao comércio, e inibir a inovação.

Conforme observado por Cohen (2004), normas produzem efeitos negativos no processo de inovação em diferentes situações. Esse é o caso quando a especificação de características de produtos (e.g.: forma, propriedades e desempenho) limita a criatividade ou impõe soluções tecnológicas já engessadas. Ao reduzir a variedade (um dos propósitos da normalização), normas podem inibir o processo de inovação, já que reduzem o leque de opções que, normalmente, estimulam novas inovações. Outro impacto negativo da normalização da inovação resulta de normas obsoletas que funcionam como recipientes de uma cultura tecnológica que pode estar ultrapassada. E isto pode ser um forte inibidor do processo de inovação, e de sua disseminação.

Notadamente em países em desenvolvimento, a cultura pela avaliação da conformidade (o interesse pelo seu uso) tem atraído o setor privado, em particular as empresas que buscam a inserção de seus produtos e serviços em mercados externos competitivos.

3.6 A mudança na TIB

Na verdade, a metrologia e as derivações da tecnologia industrial básica (TIB), como elementos de um processo de inovação, exigem, também, algumas mudanças, como já apresentado nos parágrafos anteriores. Algumas estão apenas no início, mas podem se tornar

significativas.

Se o termo TIB foi concebido pela extinta Secretaria de Tecnologia Industrial - STI, do antigo Ministério da Indústria e do Comércio - MIC, no final da década de 1970, para expressar, em um conceito único, as funções básicas do SINMETRO - Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (e o fomento à TIB se deu principalmente através do PADCT - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), o atual Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior utiliza o termo Inovação no caput de seu site.

Através do Decreto 7.096, de 4 de fevereiro de 2010, foi criada a Secretaria de Inovação que tem, por competência, os itens incluídos no Decreto:

Decreto 7.096, de 4 de fevereiro de 2010

Cria a Secretaria de Inovação, com as seguintes responsabilidades:

I - contribuir para a formulação da Política de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior nos aspectos relacionados à inovação e à política tecnológica, para o desenvolvimento sustentável nos sistemas produtivos;

II - planejar, estabelecer, supervisionar, coordenar, avaliar e controlar políticas, estratégias, atividades e recursos referentes a:

- a) inovação tecnológica nos sistemas produtivos;
 - b) tecnologias inovadoras e estratégicas;
 - c) infra-estrutura tecnológica;
 - d) metrologia, normalização e avaliação de conformidade;
 - e) propriedade intelectual;
 - f) transferência de tecnologia;
 - g) prospecção, articulação, aperfeiçoamento, disseminação, promoção, incentivo e fomento da inovação, das competências inovadoras e do conhecimento;
 - h) aceleração do processo de inovação nos ambientes produtivo e social;
 - i) incorporação de tecnologia aos produtos, processos e serviços;
 - j) promoção, incentivo e fomento ao investimento privado em inovação e desenvolvimento tecnológico;
 - k) promoção, articulação, incentivo e fomento da cooperação internacional em inovação, competências inovadoras e transferência de tecnologia;
 - l) promoção, articulação, incentivo e fomento de parcerias e alianças estratégicas e tecnológicas, com organizações brasileiras, estrangeiras e multilaterais;
 - m) promoção, articulação, incentivo e fomento da inovação para o desenvolvimento sustentável dos sistemas produtivos; e
 - n) difusão da cultura de inovação;
- III - participar do planejamento, normatização, supervisão, coordenação, avaliação e controle de políticas, estratégias, programas, ações e atividades no que se refere a:
- a) desenvolvimento científico e tecnológico; e
 - b) aplicação de recursos públicos destinados à inovação e ao desenvolvimento tecnológico nos sistemas produtivos;

IV - formular propostas e participar de negociações de acordos, tratados e convênios internacionais;

V - coordenar a elaboração, promover a execução, acompanhar e avaliar os seus programas e ações; e

VI - planejar, estabelecer, supervisionar e coordenar as ações decorrentes de tratados, acordos e convênios internacionais relativos aos assuntos de sua competência.

Isto ajuda a comprovar que, na Economia Empreendedora, a metrologia e a qualidade estão cada vez mais relacionadas ao processo de inovação e suas demandas.

PARTE II

3.7 Medindo os impactos da Universidade Empreendedora

Através desta história da universidade moderna, particularmente nos EUA desde a vigência do Ato Bayh-Dole em 1980, estes tipos de firma, chamados de *Spinoffs* universitários, se tornaram partes importantes do cenário econômico.

Além disso, os *Spinoffs* universitários tornaram-se um fenômeno global. No Reino Unido, as atividades de comercialização de tecnologia universitária aceleraram, no final dos anos 90, um período em que muitas instituições britânicas estabeleceram serviços de transferência de tecnologia universitária (Wright et al., 2002). Charles e Conway (2001) relatam que as universidades britânicas geraram 338 *Spinoffs* nos últimos cinco anos. Na verdade, no Reino Unido, 175 *Spinoffs* foram incorporadas em 2001, um número igual a, aproximadamente, 31% dos 554 *Spinoffs* formados no período de 1996 a 2001. (Wright et al., 2002)

Outros países também vêem interesse e crescimento significativos na atividade de *Spinoff*. Os governos, na Europa Continental, dedicam quantias crescentes às universidades, com o objetivo de torná-las o mecanismo de crescimento econômico, através da formação de empresas *Spinoff*. As universidades asiáticas aumentam sua produção de *Spinoffs*, ao adotarem novas políticas que favorecem a formação destas empresas. O governo japonês, como um exemplo, recentemente mudou sua lei de propriedade intelectual (Agência de Inovação PUC-Rio) para favorecer a formação de empresas *Spinoff*. Também universidades em outros países asiáticos relatam aumentos significativos na formação deste tipo de empresa.

Para exemplificar, Shane (2003) e Stuart (2002) relatam que, de 1980 a 1986, 18% de todos os *Spinoffs* do MIT abriram seu capital, uma taxa de IPO de mais de 257% maior do que as empresas comuns. Além disso, em algumas indústrias, como a de biotecnologia, as *Spinoffs* universitárias são a forma dominante de *start-ups* tecnológico, com uma quantidade talvez maior de *start-ups* oriundos dos laboratórios de pesquisas das universidades do que os oriundos dos laboratórios corporativos de pesquisa.

Devido à grande importância econômica das *Spinoffs* universitárias, muitos administradores, estrategistas, decisórios do Estado e empreendedores em potencial, pertencentes ou não à vida acadêmica, passaram a se interessar muito por estas empresas. Como resultado desse interesse, muitas universidades passaram a investir recursos importantes para seu desenvolvimento. Muitas das universidades de pesquisa dos EUA,

Canadá e Reino Unido têm operações de transferência de tecnologia, com profissionais que acompanham as invenções dos alunos, funcionários e corpo docente das universidades. Intenta-se, assim, assegurar a propriedade intelectual para essas invenções e, depois, licenciar essas invenções para empresas do setor privado que as comercializam.

Não só o número de universidades americanas com este tipo de serviços cresceu rapidamente nos últimos vinte anos, como também cresceu o volume de patentes e licenciamento das invenções das universidades. Os níveis de emprego dos escritórios de licenciamento das universidades aumentaram, incrivelmente, no mesmo período de tempo.

Além disso, muitas dessas instituições focam bastante atenção nas licenças de propriedade intelectual universitárias das empresas *Spinoff*, e estabelecem incubadoras, fundos de capital de risco, Competição de Planos de Negócios e sistemas de apoio para ajudar os empreendedores a começarem novas empresas e comercializarem as invenções das universidades.

Os estrategistas e decisórias públicas, vendo os efeitos positivos dessas novas empresas para o desenvolvimento local, apóiam estes esforços, particularmente nas universidades americanas que são vistas como meio de promover desenvolvimento econômico local.

Como resultado desse interesse nas *Spinoffs*, muitas universidades americanas transformaram em atividade central a criação delas, e algumas universidades, como *Iowa State University* inclusive, colocaram a criação de *Spinoffs* em seu planejamento estratégico.

Ao lado deste aumento de interesse pelas *Spinoffs* universitárias, há um aumento significativo na criação destas empresas nos EUA nos últimos 20 anos. A *Association of University Technology Managers* (Pressman, 2002) relata que a proporção da tecnologia universitária nos EUA que é licenciada para as empresas *Spinoff* aumenta a cada ano, desde 1980, com uma taxa máxima de 14% de proporção de licenças de empresas de *Spinoff* em 2002.

3.8 Métricas e Indicadores do impacto empreendedor da universidade de pesquisa

Mas o impacto empreendedor não é uma relação apenas com a Universidade Empreendedora ou com os *Spinoffs* universitários.

Hsu, Roberts e Eesley (2007) relatam estatísticas encontradas nos estudos, como informações demográficas básicas (idade, sexo e país de cidadania), bem como as tendências ao longo do tempo para o conjunto de dados referente aos ex-alunos do MIT e da Tsinghua. A partir dessas análises, verificou-se que algumas destas tendências configuravam métricas/indicadores comuns entre os dois conjuntos de dados e, provavelmente, aplicáveis a outros conjuntos de empreendedores. São eles:

- a) Anos de escolaridade do Empreendedor e de sua equipe;

- b) Os trabalhos anteriores do empreendedor: Como gerente geral ou cargo superior? Como consultor? Número de cargos assumidos na carreira? Trabalhou para o governo? Prazo médio de cada trabalho?
- c) Nível salarial - A remuneração média, inferior e superior, durante seus trabalhos. E nível salarial da equipe, no caso da empresa;
- d) Privatização - Participou de algum processo de privatização?
- e) Fusões e Aquisições - Vivenciou algum processo de fusão e aquisição?
- f) Gestão empresarial e gestão de projetos - Nível de maturidade (competências, ferramentas), a gestão de sua empresa ou carreira e na condução de projetos;
- g) Propensão a ser empreendedor - Distribuição dos diplomados de cada universidade por departamento e, em seguida, a proporção de se tornar empreendedor de cada departamento. Tendo como definição de empreendedor a utilizada pelo economista Joseph Schumpeter (1950), como sendo uma pessoa com criatividade e capaz de fazer sucesso com inovações. Mais tarde, com Kenneth E. Knight (1967) e com Peter Drucker (1970), foi introduzido o conceito de risco, uma pessoa empreendedora precisa arriscar em algum negócio;
 Uma das definições mais aceitas hoje em dia é dada pelo estudioso de empreendedorismo, Robert Hirsch, em seu livro “Empreendedorismo”. Segundo ele, empreendedorismo é o processo de criar algo diferente e com valor, dedicando tempo e o esforço necessários, assumindo os riscos financeiros, psicológicos e sociais correspondentes e recebendo as consequentes recompensas da satisfação econômica e pessoal. A satisfação econômica, segundo ele, é resultado de um objetivo alcançado (um novo produto ou empresa, por exemplo) e não um fim em si mesma.
- h) Formação Empreendedora - Porcentagem de empreendedores relacionados a cada curso de formação, respeitando as diferenças entre as universidades.
- i) Empreendedor Serial - Número total de empresas fundadas. Em ambos os casos, foi encontrado um número considerável de empreendedores que fundaram várias empresas.(No caso da China, isso veio como uma surpresa, uma vez que tinha sido dito que a cultura, distintamente americana, de fundar uma empresa e, depois, vendê-la não fazia parte da cultura chinesa, na qual os indivíduos fundam empresas para que eles mesmos as desenvolvam, em vez de quererem vender ou sair delas.. Além disso, eventos de liquidez tais como ofertas públicas iniciais e aquisições têm sido mais raras na China, e são pontos de transição típicos para os empreendedores americanos.)
- j) Desempenho - Diversas variáveis podem ser consideradas como medidas de desempenho da empresa, incluindo sobrevivência, número de empregados, receitas, aquisições e oferta pública inicial (IPO).
- k) Características da equipe - O número de diferentes fontes da equipe fundadora, reportados pelos co-fundadores da empresa. E de onde vêm às fontes de inspiração, desde a graduação.

- l) Financiamento - A distribuição do capital inicial levantado para o negócio no primeiro ano. As empresas chinesas parecem estar aumentando (ou reportando) montantes consideravelmente menores de capital inicial.
- m) Inovação - Uma das vantagens destes dados é que temos várias medidas (em particular na pesquisa chinesa) da importância da inovação nas empresas. Usando esses dados, tem-se uma série de medidas inovadoras (baseadas, ou não, em patentes), incluindo: se a startup detém uma patente ou uma licença; se a patente é considerada crítica para o sucesso do negócio; se um dos fundadores foi o criador da inovação; a origem da idéia; se houve qualquer patente (internacional ou nacional), e quanto da receita da empresa foi investido em P&D.

Foi feita, também, uma relação entre as empresas MIT e o banco de dados de patentes, concedida pelo USPTO, para mesclar o número de patentes com as características da patente. As patentes são, geralmente, usadas como uma medida de inovação, porque oferecem uma relação extremamente detalhada e rica de dados de fácil acesso. No entanto, as patentes têm uma limitação enquanto medida de mudança tecnológica ou de inovação (Comanor & Scherer 1969, Graham & Higgins, 2007).

Há problemas com grande assimetria em termos de qualidade, em termos das diferenças na propensão a patentear, entre setores, países e tipos de empresa. A gama de inovações patenteadas constitui apenas um subconjunto de todos os resultados da investigação. Não está claro se a patente deve ser encarada como uma entrada de pesquisa (como um documento de trabalho) ou uma saída. O patenteamento é uma decisão estratégica, e não quer dizer que todas as inovações patenteáveis são realmente patenteadas. Muitas empresas (como a Coca-Cola) resolvem, por exemplo, preservar a fórmula de suas maiores descobertas, não as patenteando; apenas aplicando a estratégia de segredo industrial.

A partir dos resultados da concessão de patentes, pode-se concluir que a atividade de patenteamento sub - dimensiona o número de empresas inovadoras nos EUA, mas superdimensiona, drasticamente, a contagem de empresas inovadoras no contexto chinês.

Patenteamento parece ser um parâmetro pobre para empresas inovadoras em uma comparação internacional. Muitas medidas adicionais de inovação, não baseadas em patentes, estão disponíveis no questionário de Tsinghua, incluindo as respostas à questão se os produtos/serviços oferecidos pela empresa estavam disponíveis no mercado há três anos.

3.9 O processo do Empreendedorismo e seu impacto na economia e no ambiente:

O Empreendedorismo é a força que direciona a economia para alocar recursos de forma eficiente e aumentar a produtividade ao longo do tempo (Holcombe, 2003).

Segundo Drucker (1986), o surgimento da economia Empreendedora é um evento tanto cultural e psicológico, quanto econômico ou tecnológico. Ele acredita que os eventos que explicam o fato do Empreendedorismo ser eficaz para um país ou uma sociedade não são, provavelmente, eventos econômicos propriamente ditos, mas mudanças de valores, percepções e atitudes em instituições e talvez, mudanças na educação.

Para Drucker (1986), o que motivou o aparecimento da Economia Empreendedora nos EUA foi às novas aplicações da disciplina da Administração, que se voltou a novos empreendimentos e não apenas a empresas existentes, a empresas pequenas e não somente as grandes e principalmente à inovação sistemática, através da busca e aproveitamento de novas oportunidades para satisfazer as necessidades humanas. De acordo com aquele autor “A inovação é o instrumento específico dos empreendedores, o meio pelo qual eles exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente”.

Por estar diretamente ligado à mudança e às incertezas o Empreendedorismo sempre teve uma forte conotação de atividade de alto risco. Não há dúvidas que o Empreendedorismo envolva riscos, porém, comparando-o com a prática da otimização é possível constatar um risco relativamente menor.

Segundo Drucker (1986), a explicação está no fato de que na prática do Empreendedorismo, um resultado moderadamente bem sucedido equivale a retornos consideravelmente suficientes para compensar seu risco. Já na prática da otimização, quando se planeja otimizar recursos em áreas onde as oportunidades para a inovação já existem, as possibilidades de se obter retornos expressivos são substancialmente pequenas, tornando assim, a otimização relativamente mais arriscada.

Não se trata de excluir os riscos da atividade empreendedora, mas de minimizar o impacto deste mito que em muitos casos afasta os empreendedores de grandes oportunidades de inovação. O risco do Empreendedorismo está muito mais relacionado à imperícia do empreendedor do que com a atividade empreendedora em si (Drucker 1986).

PARTE III

3.10 Mensurando o impacto americano de geração de empregos

Segundo o relatório/estudo *MIT: The Impact of Innovation* (BankBoston, 1997), se as empresas fundadas pelos graduados e corpo docente do MIT – Massachusetts Institute of Technology, formasse uma nação independente, a renda dessas empresas faria dessa nação a 24ª maior economia do mundo. As 4.000 empresas ligadas ao MIT empregam 1.1 milhões de pessoas e têm venda global anual de 232 bilhões de dólares.

Este estudo é o primeiro esforço feito para mensurar o impacto nacional de geração de empregos, através da pesquisa em uma única universidade, e representa um estudo de caso sobre o efeito significativo que as pesquisas universitárias têm na economia da nação e dos 50 estados americanos.

Oitenta por cento dos empregos, nas empresas ligadas ao MIT, estão na área de manufaturas (comparando-se aos 16% em âmbito nacional) e um alto percentual dos produtos é exportado. Ao determinar a localização destes novos negócios, os empreendedores relatam que a qualidade de vida de suas comunidades, a proximidade com os mercados-chave e o acesso a profissionais qualificados foram fatores críticos, de acordo com pesquisa entre 1.300 fundadores de corporações oriundos do MIT,. Esta pesquisa está incluída neste estudo.

Outros fatores importantes para a localização dos negócios foram o acesso à mão de obra qualificada, baixo custo empresarial, e acesso ao MIT e a outras universidades (muitos dos fundadores ligados ao MIT possuem graduação em outras universidades, e estes empreendedores mantêm relações estreitas com o MIT – Massachusetts Institute of Technology, e com outras universidades de pesquisa, assim como com colegas).

3.10.1. Os resultados das pesquisas também mostram:

As empresas relacionadas ao MIT – Massachusetts Institute of Technology possuem mais de 8.500 indústrias e escritórios em 50 estados. Os cinco estados que mais se beneficiaram dos empregos relacionados ao MIT são Califórnia (162.000), Massachusetts (125,000), Texas (84,000), New Jersey (34,000) e Pennsylvania (21,000). Outros treze estados têm mais de 10.000 empregos cada, e apenas oito estados têm menos de 1.000 empregos nessas empresas. Estes empregos estão distribuídos por todo o país.

Massachusetts “importa” fundadores de empresas como resultado do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts). As 1.065 empresas com sede em Massachusetts empregam 353.000 pessoas no mundo todo, e 125.000 pessoas no estado de Massachusetts. Elas geram vendas de U\$ 53 bilhões. Estas empresas representam cinco por cento do total de empregos e 10 % da base econômica do estado (aquela empresa que vende para fora de sede). As empresas ligadas ao MIT respondem por, aproximadamente, 25 por cento das vendas de todas as manufaturas no estado, e 33 % de todas as vendas de *software*. Embora apenas 9% dos universitários do MIT sejam de Massachusetts, mais de 42% das empresas de *software*, biotecnologia e eletrônicos, fundadas por diplomados pelo MIT, estão localizadas no estado de Massachusetts.

3.10.2. Onde o MIT produz empresas e empregos

O maior número de empresas ligadas ao MIT – Massachusetts Institute of Technology - está na Grande Boston, norte da Califórnia, no nordeste, mas números significativos de empresas podem ser encontrados no Sul, no Centro Oeste, e no Noroeste do Pacífico, na Europa. Empregos criados por estas empresas estão em todos os 50 estados dos EUA. Califórnia, Massachusetts e Texas lideram os empregos relacionados ao MIT no país, mas 15 outros estados - Washington, Oregon, Colorado, Kansas, Iowa, Wisconsin, Illinois, Ohio, Pennsylvania, New Jersey, Connecticut, Virginia, Geórgia e Florida têm mais de 10.000 empregos cada, resultantes das empresas ligadas ao MIT.

Ou seja, sem o MIT, a maioria dessas empresas não teria sido localizada em Massachusetts. E as empresas fundadas por ex-alunos do MIT, em Massachusetts, em sua maioria, foram fundadas por egressos que vieram, ao estado, participar do MIT, gostaram do que viram e, finalmente, começaram suas empresas lá.

Não só os ex-alunos do MIT, provenientes de todo o mundo, continuam fixados fortemente em Massachusetts, mas suas atitudes empreendedoras beneficiam todo estado e o país como um todo, de forma significativa. Mais de 38 por cento de empresas de *software*, biotecnologia e eletrônica, fundadas por alunos egressos do MIT, estão localizados em Massachusetts, enquanto menos de 10 por cento dos calouros que chegam ao MIT são do Estado. Mais da metade das empresas iniciadas por ex-alunos estrangeiros do MIT está localizado nos EUA, criando seu primeiro emprego e os impactos econômicos no país.

3.10.3. Os tipos de empresas que os graduados pelo MIT criam:

As empresas ligadas ao MIT – Massachusetts Institute of Technology, não são típicas da economia como um todo; elas tendem a ser empresas baseadas no conhecimento de *software*, manufaturas (eletrônicos, biotecnologia, instrumentos e máquinas) ou consultoria (arquitetos, consultores financeiros, engenheiros). Estas empresas têm uma importância desproporcional para suas economias locais, porque elas, geralmente, vendem para fora do estado e para os mercados internacionais, e porque elas, muito frequentemente, representam tecnologias avançadas.

Empresas de *software*, eletrônicos (incluindo-se instrumentos, semicondutores, e computadores) e biotecnologia formam um subconjunto especial de empresas ligadas ao MIT. Elas estão na vanguarda do que designamos alta tecnologia. Têm mais probabilidade de planejar expansão do que empresas de outros tipos de indústrias. Elas tendem a exportar um alto percentual dos seus produtos, possuem uma ou mais patentes e gastam mais de seus rendimentos em pesquisas e desenvolvimento. (Empresas de maquinaria e materiais avançados também compartilham estas mesmas características, mas não estão nem perto de serem tão numerosas quantas empresas de *software*, eletrônicos e biotecnologia).

Estas empresas são altamente dependentes de uma força de trabalho especializada. Elas consideram qualidade e confiabilidade, serviço ao consumidor e inovação como os ingredientes mais importantes para o sucesso. E dedicam bastante atenção e tempo estudando como construir uma cultura corporativa que enfatize a inovação, a cooperação e a atenção individual.

Aproximadamente 150 novas empresas, relacionadas ao MIT, são fundadas a cada ano. Relativamente, poucas empresas grandes respondem pela quantidade total de empregos gerados pelo MIT, onde 106 empresas, com 1.000 ou mais funcionários, representam quase 90 % dos empregos. Não é surpresa que a maioria das empresas maiores exista há algum tempo, mas muitos dos empreendedores mais jovens construíram empresas de bom tamanho num curto período de tempo. Uma em cada oito empresas fundadas por um graduado do MIT, que saiu da universidade há 15 anos ou menos, já tem 100 ou mais funcionários.