

*SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SÃO PAULO  
SEBRAE-SP*

*PESQUISA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO*

***MPEs de Base Tecnológica: conceituação, formas  
de financiamento e análise de casos brasileiros***

*(Relatório de Pesquisa)*

*Realização:*



Julho/01

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	4
<b>2. OBJETIVO</b> .....	6
<b>3. EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA: CONCEITUAÇÃO, ATUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO</b> .....	7
3.1 CONCEITUAÇÃO .....	7
3.2 FASES DA EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA .....	8
3.3 OS <i>CLUSTERS</i> DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA .....	13
3.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS .....	14
3.5 OS FATORES DE SUCESSO .....	15
3.6 COMPARAÇÃO COM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SETORES TRADICIONAIS .....	17
<b>4 INSTRUMENTOS DE APOIO A EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E PAPEL DOS DIVERSOS AGENTES</b> .....	24
4.1 PARQUES E PÓLOS .....	27
4.1.1 <i>Pontos fortes e fracos dos Science Parks</i> .....	30
4.1.2 <i>Comparação dos Parques e Pólos Tecnológicos em diversos países</i> .....	32
4.2 PROGRAMA PAULISTA DE CRIAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E CONSOLIDAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA .....	36
4.3 CENTRO DE COMERCIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA .....	36
4.4 INCUBADORAS DE EMPRESAS .....	37
<b>5 MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E FINANCIAMENTO</b> .....	38
5.1 O RISCO ASSOCIADO ÀS NOVAS EMPRESAS .....	38
5.2 O INSTRUMENTO DO <i>VENTURE CAPITAL</i> .....	38
5.2.1 <i>Conceito</i> .....	38
5.2.2 <i>Gestão do Risco</i> .....	39

5.2.3	<i>Estágios financiados</i> .....	39
5.2.4	<i>Estrutura e processo</i> .....	40
	<i>Fonte: Elaborado pelo IPT</i> .....	41
5.2.5	<i>Seleção dos empreendimentos</i> .....	41
5.2.6	<i>Mecanismos de saída</i> .....	42
5.3	<b>A EXPERIÊNCIA NORTE-AMERICANA</b> .....	43
5.4	<b>A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA</b> .....	45
5.4.1	<i>Setor público</i> .....	45
5.4.2	<i>Setor privado</i> .....	48
<b>6.</b>	<b>EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA NO BRASIL</b> .....	<b>52</b>
6.1	<b>ESTUDO DE CAMPO</b> .....	54
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>61</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>66</b>

# **MPEs de Base Tecnológica: conceituação, formas de financiamento e análise de casos brasileiros**

*Solange Aparecida Machado<sup>1</sup>  
João Pizysieznig Filho  
Marly Monteiro de Carvalho  
Roque Rabechini Junior*

## **1. Introdução**

A criação de novas empresas é um mecanismo fundamental para o desenvolvimento econômico de uma região. O crescimento no número de empresas, ao invés do crescimento das grandes empresas, propicia uma melhor distribuição da renda e o surgimento de novas oportunidades para o aproveitamento de recursos naturais e humanos.

As empresas nascentes, contudo, sofrem de uma altíssima taxa de mortalidade. Em estudo realizado em Minas Gerais, determinou-se uma taxa de mortalidade da ordem de 50% no segundo ano de vida (SEBRAE-MG, 1997). Isto pode ser explicado por uma série de barreiras impostas às pequenas empresas. Entre as principais dificuldades está a falta de crédito junto a instituições financeiras ou investidores diretos. Em função do risco associado, pequena reciprocidade e limitadas garantias que estas empresas podem apresentar, cobra-se delas, em geral, um maior prêmio de risco nas taxas de juros, muitas vezes inviabilizando o negócio.

O risco associado a empreendimentos nascentes pode elevar-se sobremaneira, quando estiver vinculado a inovações tecnológicas, uma vez que estas estão sujeitas não só a insucessos de mercado como a insucessos técnicos. Por outro lado, conforme Porter (1990, p.10), as empresas de base tecnológica são as que apresentam maior potencial para geração de “prêmios de preço”. Segundo o autor, as nações mais competitivas têm buscado viabilizar a constituição deste tipo de empresas, tanto em função de sua maior rentabilidade, quanto devido à natureza dos empregos que geram - mais exigentes em

relação à qualificação dos recursos humanos e mais bem remunerados. É notória a contribuição à economia norte-americana das pequenas empresas da Rota 128 e do Silicon Valley. O crescimento da economia italiana nos últimos 30 anos é, em grande parte, atribuído ao desempenho da rede de pequenas empresas daquele país.

Além das dificuldades inerentes à formação de novas empresas, o Brasil tem, como agravante, históricas altas taxas de juros, fortes inibidoras do investimento, mormente em projetos que apresentem um nível maior de risco. Desta forma, a menos que o pequeno empreendedor apresente um significativo conjunto de garantias patrimoniais, ou que mobilize e arrisque seu próprio patrimônio, o investimento privado em novas empresas tende a ter um volume bastante reduzido em relação a um ótimo social.

O principal fator que diferencia estas empresas de outras pequenas, de caráter não tecnológico, é o risco das atividades inovativas. Este é um parâmetro que deve ser considerado quando da avaliação dos pequenos negócios de base tecnológica.

No Brasil uma série de programas e legislações têm sido implementados na tentativa de estimular os pequenos negócios. São bastante conhecidas as regiões de Campinas e São Carlos como berço de empresas de base tecnológica, influenciadas, em grande parte, pela sua interação com as universidades públicas instaladas nestas cidades.

Pautadas nestas experiências, uma série de programas e políticas governamentais têm sido desencadeadas para apoiar o desenvolvimento das empresas de base tecnológica. O SEBRAE mantém um programa permanente de incubadoras de base tecnológica instaladas no Estado de São Paulo. O Governo Federal, através do PACTI - Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria do Ministério de Ciência e Tecnologia tem ações específicas voltadas às pequenas empresas de base tecnológica.

Pode-se afirmar que o desenvolvimento de empresas de base tecnológica tem se configurado como uma preocupação nacional, envolvendo governo e sociedade civil. Até o momento, contudo, tais esforços não têm frutificado em um volume de sucessos inequívocos. Ao contrário, observa-se um questionamento sobre a pertinência e validade do apoio governamental a estes empreendimentos.

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas (DEES) do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT).

Uma dificuldade apontada na literatura para o crescimento das pequenas empresas de base tecnológica situa-se na falta de experiência das agências de fomento e dos financiadores privados em avaliar e propor correções no processo de gestão destas empresas.

De fato, embora alguns estudos internacionais tenham lançado alguma luz sobre a questão (Bollinger & Utterback, 1983; Nooteboom, 1994), os resultados são ainda bastante inconclusivos quanto aos fatores críticos de sucesso das empresas de base tecnológica. No Brasil, os estudos têm se focado antes no desempenho dos pólos e incubadoras de empresas do que nas empresas de “per si” (Torkomian 1992, Medeiros & Atas 1994). Alguns estudos de caso têm sido conduzidos tendo como objeto empresas de base tecnológica, contudo, não têm o caráter de avaliação do desempenho destas empresas de forma geral. Pode-se afirmar, portanto, que há uma carência, tanto teórica quanto prática, na avaliação do desempenho e dos fatores de sucesso de empresas de base tecnológica.

## **2. Objetivo**

O trabalho tem dois objetivos principais. O primeiro é uma conceituação e apresentação das empresas de base tecnológica no mundo e no Brasil. O segundo é apresentar o mecanismo de *Venture Capital*, um dos principais elementos de alavancagem das empresas de base tecnológica nos EUA. Dentro do primeiro enfoque cabe destacar como objetivos secundários: a) definir e conceituar as empresas de base tecnológica, b) identificar fatores relevantes para o sucesso de empresas de base tecnológica, c) comparar empresas de base tecnológica com empresas comuns e d) pesquisa exploratória sobre empresas de base tecnológica no Brasil.

No que se refere ao *Venture Capital*, os objetivos secundários foram: f) análise da experiência internacional e g) análise da experiência brasileira.

### **3. Empresas de base tecnológica: conceituação, atuação e localização**

#### **3.1 Conceituação**

Não existe uma definição única para micro e pequenas empresas de base tecnológica. Neste trabalho será utilizada a definição proposta pelo OTA - Office of Technology Assesment - do congresso norte-americano, para empresas de alta tecnologia, combinada com a definição do SEBRAE para micro e pequenas empresas. A definição resultante é então:

*Micro e pequenas empresas de base tecnológica são empresas industriais com menos de 100 empregados, ou empresas de serviço com menos de 50 empregados, que estão comprometidas com o projeto, desenvolvimento e produção de novos produtos e/ou processos, caracterizando-se, ainda, pela aplicação sistemática de conhecimento técnico-científico. Estas empresas usam tecnologias inovadoras, têm uma alta proporção de gastos com P&D, empregam uma alta proporção de pessoal técnico-científico e de engenharia e servem a mercados pequenos e específicos.*

Assim, as duas principais características distintivas das micro e pequenas empresas de base tecnológica são o porte da empresa e o grau de evolução da tecnologia e do mercado.

As empresas de base tecnológica são aquelas que se encontram nas fases menos avançadas da tecnologia e do mercado, quando a incerteza com relação à tecnologia e sistemas de produção é bastante grande, uma vez que não se conhece a trajetória tecnológica de resolução de problemas de engenharia que será adotada ao longo do tempo, o que traz dúvidas sobre o funcionamento do novo produto, obsolescência das tecnologias vigentes, efeitos imprevistos da tecnologia, prazos de colocação do produto no mercado e garantia de qualidade do serviço. Outras incertezas são relativas às relações da tecnologia com o mercado, que se traduzem na velocidade com que a inovação vai se disseminar, o padrão tecnológico que os clientes vão adotar e as futuras mudanças nas necessidades desses clientes.

As pequenas empresas de base tecnológica atuam em setores e tecnologias bastante específicos, com tecnologias ainda não padronizadas, ou seja, que têm uma grande

variedade de alternativas de projeto e produto. Adicionalmente cabe destacar que as empresas de base tecnológica têm, a sua localização definida por *clusters* regionais. Estes fenômenos têm fundamentos teóricos já bastante estudados, ligados no primeiro caso às fases de evolução da tecnologia e, no segundo, à teoria dos custos de transação.

### **3.2 Fases da evolução da tecnologia**

A evolução tecnológica pode ser considerada como um processo contínuo de avanços tecnológicos. Vários autores modelam o desenvolvimento tecnológico através da curva S, apresentada na Figura 1, onde no eixo das abscissas está representado o tempo, enquanto no eixo das ordenadas encontra-se alguma variável de desempenho acumulado da tecnologia, como por exemplo, o número de inovações lançadas no mercado.

Existem várias classificações para as diversas fases da tecnologia e dos produtos. Alguns autores, entre eles Steele (1989), Betz, (1987) e ADL (apud Maluf, s.n.t.) dividem o desenvolvimento tecnológico em quatro fases, numa analogia com o ciclo de vida dos organismos vivos. Na Figura 1 tem-se o ciclo de vida da tecnologia apresentado em quatro fases: embrionária, crescimento, amadurecimento e envelhecimento.

Na fase embrionária, existe um grande número de alternativas de engenharia para a resolução dos problemas. Isso ocasiona o lançamento de muitos modelos distintos até que se estabeleça a configuração de um *design* dominante.

Na fase de crescimento, à medida que a tecnologia passa a ser aplicada, os avanços devem ser compatíveis com os equipamentos e aplicações existentes. As configurações básicas se tornam padronizadas e determinados materiais preferenciais começam a dominar.

Na fase madura, o ritmo de progresso diminui e as tecnologias básicas tornam-se bem conhecidas. Os avanços tecnológicos são menores e mais previsíveis. O processo se torna mais sofisticado, caro e especializado e a tecnologia mais intensiva no uso do capital.



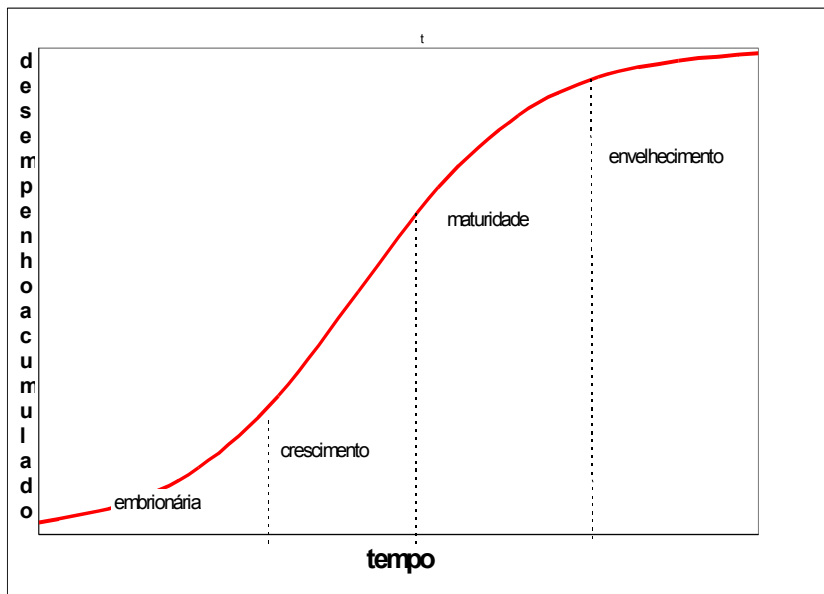
Na fase de envelhecimento, uma parte substancial dos avanços técnicos e científicos já ocorreu. Finalmente, a tecnologia alcança uma fase de estagnação, não podendo obter mais incrementos no seu desempenho.

A quantidade de inovações ocorridas no tempo, sob a forma de taxa de inovação, é um parâmetro que também apresenta comportamento variável ao longo do tempo. Na **Figura 2**, observa-se que, no início, a taxa de inovação do produto cresce mais rapidamente do que a do processo. Existe um ponto onde ocorre a padronização do projeto, quando a taxa de inovação no produto começa a decair, enquanto a inovação no processo continua a crescer. A tendência, com o tempo, é que a inovação no processo predomine sobre o produto. Finalmente, começa uma fase na qual predominam as inovações na gestão dos negócios.

O conhecimento tecnológico se difunde por meio das chamadas competências-chave da empresa, que também apresentam comportamento variável no tempo, podendo ser identificadas três fases, conforme a Figura 3: a) Fase da inovação no produto e domínio da engenharia; b) Fase de melhoria no processo e domínio da manufatura; e c) Fase de capital intensivo e domínio financeiro.

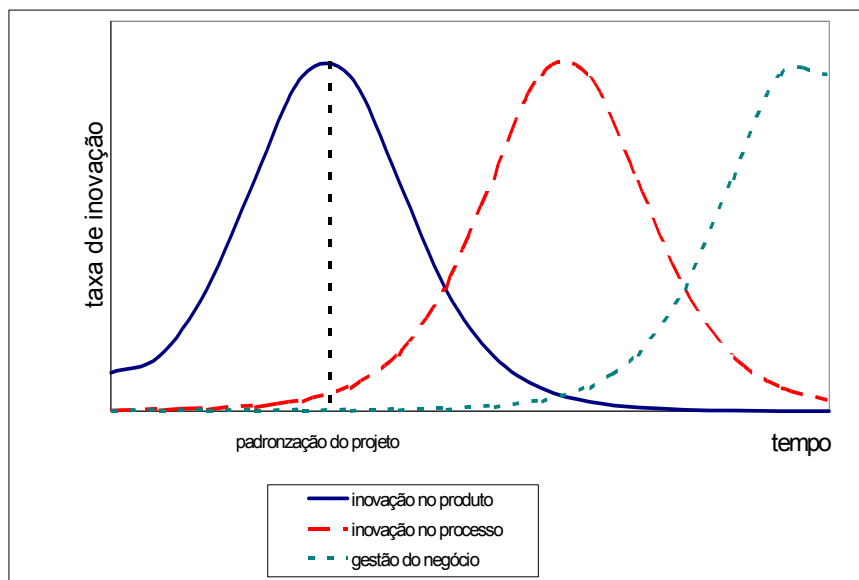
Utterback & Suarez (1990) apresentam um modelo que relaciona uma mudança ou inovação tecnológica com a estrutura da indústria. No início do negócio, propiciada pela introdução de uma inovação radical no mercado, por meio da criação de um produto completamente novo, uma ou poucas empresas vão deter o conhecimento tecnológico do produto e do processo, resultando numa situação de oligopólio ou monopólio temporário, com preços e margens de lucros altos. À medida que o volume de produção e a demanda crescem, e uma maior variedade de aplicações é aberta pela inovação, diversas novas firmas entram no mercado com inúmeras variações do produto. Por exemplo, as primeiras versões do automóvel incluíam veículos a vapor e elétricos juntamente com o motor à combustão interna, *design*, este, que se mantém dominante até a atualidade. A emergência de um *design* dominante muda a ênfase competitiva a favor daquelas empresas com uma maior habilidade na melhoria do processo e agilidade no desenvolvimento de novas capacitações técnicas e de engenharia. Muitas empresas tornar-se-ão inaptas a competir efetivamente e irão sair do mercado. Outras, com recursos especiais, podem surgir e permanecer. Algumas empresas poderão surgir e desaparecer. A Figura 4 mostra a variação do número de empresas no tempo.

Figura 1 Curva "S" de maturidade tecnológica



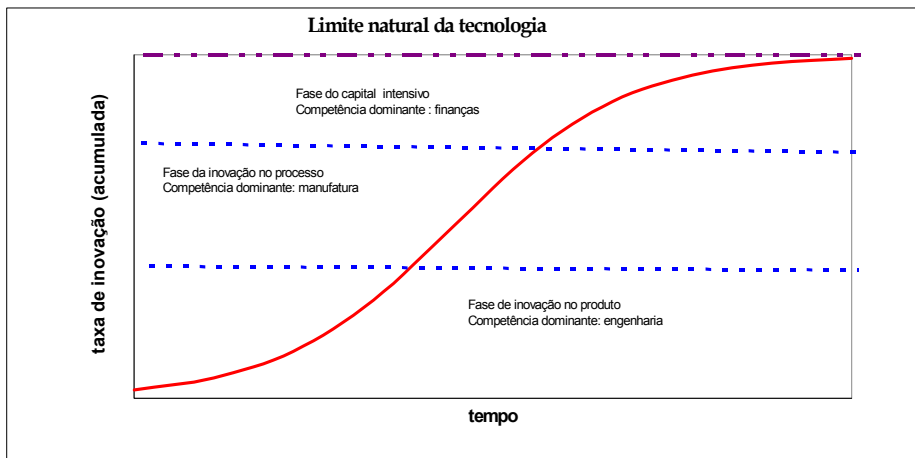
Fonte: Steele (1989).

Figura 2 Comportamento da taxa de inovação



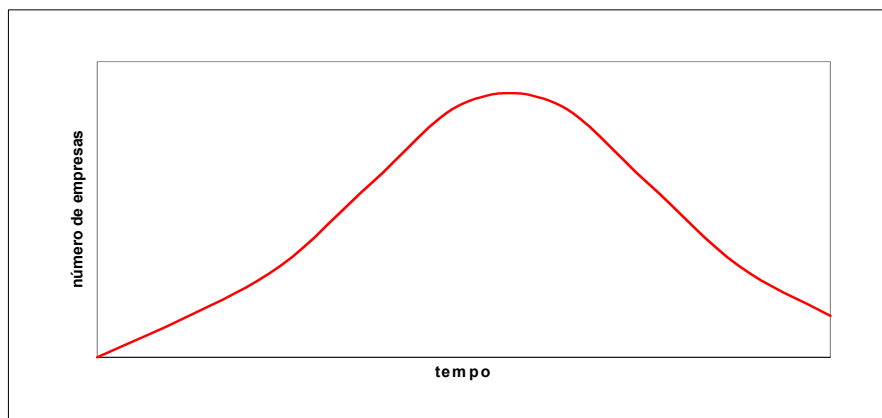
Fonte: Baseado em Betz (1987).

Figura 3 **Maturidade tecnológica e competências básicas**



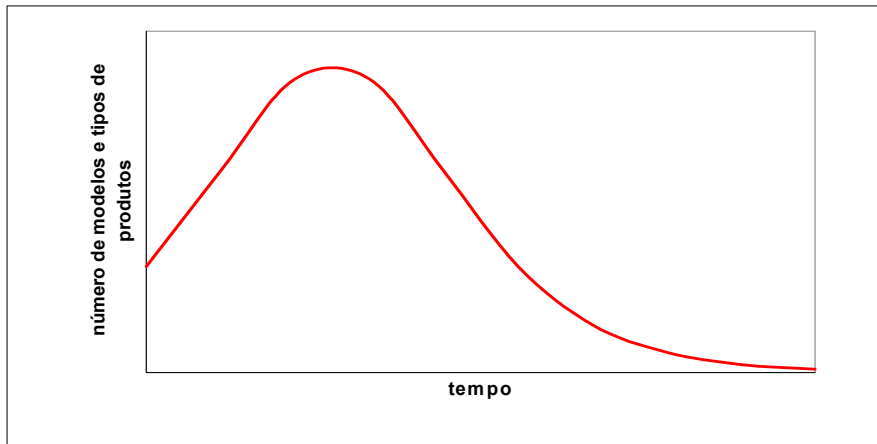
Fonte: Steele (1989)

Figura 4 **Número de empresas e maturidade da indústria**



Fonte: Baseado em Utterback & Suarez (1990).

Figura 5 **Maturidade da indústria e diversidade de modelos**



Fonte: Steele (1989).

A Figura 5 mostra a mudança na diversidade do produto ao longo do ciclo tecnológico. De acordo com Steele (*op. cit.*), no início, há um crescimento no número e diversidade de modelos, que após atingir um pico, apresenta uma tendência de redução com o tempo. As inovações, que inicialmente contribuíam para a proliferação de produtos, passam a se concentrar até o surgimento de um ou poucos sobreviventes dominantes, mantendo um fluxo de inovações incrementais. À medida que o produto se estabiliza, os melhoramentos no processo e contribuições para o aumento da produtividade se tornam mais importantes, reduzindo a intensidade e importância das inovações no produto. Quando o negócio se move para a maturidade, a diferenciação no produto se torna mais difícil. Utterback & Abernathy (1975) analisam o papel das empresas de base tecnológica nas inovações bem sucedidas a partir de um estudo de Meyer & Marquis de 1969. São analisadas 120 empresas em 5 setores industriais e classificadas em 3 fases de sua evolução: fluida, transição e maturidade. Na fase I, as empresas estão no começo de seu processo de evolução, com produtos de alto desempenho. O processo de produção tende a ser fluido e não estruturado. Na fase II, as empresas começam a se mover em direção a um processo de produção mais estruturado. As inovações tendem a ser estimuladas por oportunidades tecnológicas e sua estratégia é a de maximização das vendas. No terceiro estágio, as empresas têm um processo de produção completamente estruturado e sistemático. As inovações são estimuladas por fatores relativos à produção num esforço de minimização de custos.

As novas empresas de base tecnológica aparecem mais freqüentemente no estágio I. As empresas do estágio II têm uma escala intermediária, enquanto aquelas situadas no estágio III são de grande porte. As inovações que ocorrem no estágio I são majoritariamente no produto, enquanto no estágio II já se deslocam para o processo. Dessa forma, as empresas da fase I dão grande prioridade, em suas estratégias, à inovação no produto.

### **3.3 Os *clusters* de empresas de base tecnológica**

Scott & Storper (1988) procuram discutir os fundamentos da localização das empresas de base tecnológica nos EUA. Como tese central de seu argumento, apontam os custos de transação como responsáveis pela localização destas empresas. Segundo estes autores, existem três tipos de transação geograficamente dependentes: a) Transações não padronizadas, que exigem que a função “suprimentos” na empresa seja exercida de forma pormenorizada, com negociações intensivas; b) Transações de pequena escala, portanto, com altos custos fixos de transporte, o que favorece os parceiros comerciais mais próximos geograficamente; c) Transações tecnicamente complexas, que exigem negociações face a face e controles técnicos rigorosos e não padronizados.

Estas transações são típicas das empresas de base tecnológica. O principal insumo destas empresas são os recursos humanos qualificados oriundos da universidade. A participação destes profissionais, quer como funcionários ou sócios-proprietários, enquadram-se, por exemplo, nas transações do tipo 1 e 3, principalmente. Os produtos de empresas de base tecnológica, têm características que os enquadram nas transações do tipo 2 e 3.

A localização industrial da pequena empresa foi estudada por Courlet (1993), que conceitua os Sistemas Industriais Localizados (SIL). Segundo o autor, o SIL é “uma configuração de empresas concentradas em um espaço de proximidade em torno de um ou de vários setores industriais. As empresas interagem entre si e com o meio sociocultural. Estas relações não são apenas mercantis, mas também informais, e geram externalidades produtivas para o conjunto das empresas”.

A localização do SIL não é uma questão exclusivamente econômica, mas antes, histórica, cultural e social. Podem ser citados como fatores de localização não

econômica o conjunto de capacitações técnicas existentes, o grande desenvolvimento dos setores industriais já instalados, as relações familiares e sociais, a identidade cultural dos cidadãos, os costumes etc. A grande empresa, em geral, está presente, na transferência de tecnologia, na assistência gerencial, no treinamento de empresários e trabalhadores e, principalmente, na coordenação de um sistema de produção e distribuição, que engloba um parque de pequenas empresas.

Este tipo de configuração, onde a grande empresa age como articuladora de uma rede de pequenas empresas pode ser observado nas regiões do Vale do Silício na Califórnia e da Rota 128 em Massachusetts, os exemplos mais conhecidos de uma série espalhados pelos EUA, como Austin no Texas e o Parque do Triângulo na Carolina do Norte.

Fenômeno semelhante pode ser observado, também na organização industrial da região da Emilia Romagna na Itália, conforme Brusco (1982) e Garofoli (1993).

A qualidade de vida, o nível educacional, os baixos índices de criminalidade, a presença de boas escolas básicas e técnicas, completam o quadro de atratores de investimentos e crescimento dos SIL.

### **3.4 Vantagens e desvantagens**

O papel da pequena empresa no desenvolvimento tecnológico foi estudado por Schumpeter ao longo de sua vida sob duas diferentes visões (Noteboom, 1994). Nos seus estudos iniciais, por volta de 1909, o autor acreditava na importância da pequena empresa no processo de inovação, que ele chamava de destruição criadora. Em seus estudos mais recentes (1939, 1943) Schumpeter propõe que, ao contrário, a inovação é originada em grandes empresas atuando em mercados concentrados.

Noteboom (1994, *op.cit.*) propõe uma síntese entre estas duas visões de Schumpeter, onde o papel das pequenas empresas seria o de implementar, aplicar, diferenciar e adaptar inovações dentro das “trajetórias tecnológicas”<sup>2</sup> complementando, assim o papel das grandes empresas. Para o autor a vantagem da pequena empresa reside na sua potencial flexibilidade e proximidade com o cliente. As principais desvantagens estão nas deseconomias de escala e de escopo e na pequena experiência. Estas características

---

<sup>2</sup> Trajetória Tecnológica é o conjunto de inovações tecnológicas que serão desenvolvidas após o lançamento de uma tecnologia radicalmente nova, para sua difusão e adaptação ao mercado.

geram uma inclinação à customização (baixos volumes e estratégia de nicho) e inovação (baixo volume e monopólios temporários).

Da mesma forma que Utterback & Abernathy (1975, *op. cit.*), Noteboom (1994, *op. cit.*) observa que as vantagens e desvantagens da pequena empresa prevalecem ora mais, ora menos, dependendo do estágio do processo de inovação. As pequenas empresas seriam mais competitivas na aplicação de tecnologias já conhecidas para a satisfação de uma necessidade nova ou de um nicho. Neste sentido, a pequena empresa estaria explorando sua vantagem de flexibilidade e proximidade com o cliente. As grandes empresas, por outro lado, são mais fortes na invenção e na pesquisa fundamental, aliada à produção e distribuição mais eficiente. Desta forma, as pequenas e grandes empresas cumprem papel complementar ao longo do ciclo de vida de um produto ou de uma trajetória tecnológica.

Na P&D as pequenas empresas tendem a ter um menor volume de gastos, mas, em geral, são mais eficientes. Em síntese as grandes empresas têm melhores recursos e as pequenas melhor comportamento.

### **3.5 Os fatores de sucesso**

Uma importante contribuição no trabalho de revisão de Bollinger & Utterback (1983, *op.cit.*) está no levantamento dos fatores que influenciam o sucesso das empresas de base tecnológica. A partir dos estudos de Roberts (1968; apud Bollinger & Utterback, *op. cit.*) das empresas de base tecnológica formadas a partir de tecnologias e pessoal formado no MIT – Instituto de Tecnologia de Massachusetts, na Rota 128, derivaram-se dois conjuntos de fatores estudados: 1) características gerais dos fundadores e 2) fatores relacionados com a formação da empresa, organização e gestão. Com respeito ao primeiro conjunto, resumidamente pode-se listar cinco características dos fundadores de empresas de base tecnológica: a) forte herança familiar empreendedora; b) alto nível educacional, (embora um estudo semelhante na Holanda tenha identificado baixos níveis educacionais; c) idade relativamente jovem, média de 32 anos; d) experiência profissional mais voltada ao desenvolvimento do que à pesquisa básica; e) alto nível de ambição pessoal.

Com respeito aos fatores ligados à formação, organização e gestão, os estudos de Roberts encontraram as seguintes características: a) as bem sucedidas foram formadas,

em geral, por times de duas a cinco pessoas; b) na criação da empresa a maior parte da tecnologia provém da última empresa empregadora do empreendedor; c) no período de formação as empresas bem sucedidas, em geral, contratam pessoal com competência na área de gestão; d) de forma similar há a formação de grupos formais de *marketing* e e) a gestão dos recursos humanos é vista como item fundamental na gestão.

Além das questões ligadas ao empreendedor e à empresa, os autores apontam como principal conjunto de fatores para o sucesso das empresas de base tecnológica os fatores culturais e do ambiente socioeconômico-institucional. A proliferação das empresas de base tecnológica nos Estados Unidos tem levado muitos pesquisadores a investigar as causas deste fenômeno. O sistema de *Venture Capital* é apontado por muitos como responsável pelo sucesso norte-americano nesta área. Aponta-se, também, a influência do setor industrial e do estágio de desenvolvimento da tecnologia como importantes explicadores do sucesso e da presença de empresas de base tecnológica em uma determinada região. Setores com tecnologias mais turbulentas tendem a ser mais favoráveis à formação deste tipo de empresa.

Os complexos ou *clusters* tecnológicos também chamam a atenção dos estudiosos do tema. Um estudo feito pelo Centro de Políticas Alternativas do MIT (Sirbu *et alii*, *apud* Bollinger & Utterback, *op. cit.*) concluiu que não se pode determinar um único conjunto de características regionais que favoreçam a formação de empresas de base tecnológica. Conclui-se, também, que o fator de maior peso é o entusiasmo e apoio da comunidade local. O estudo relata as ações de cinco comunidades para atrair empresas e empreendedores. As ações menos padronizadas e mais voltadas aos interesses dos empresários foram as mais bem sucedidas.

Uma série de outros fatores são listados na revisão de Bolinger & Utterback, como: a) Fluxo informal de informações técnico-científicas; b) Presença de mercados financeiros com cultura em avaliação de negócios tecnológicos; c) Poder de compra do governo e grandes empresas; e d) Ausência de mecanismos de estabilidade de emprego.

Em termos das políticas governamentais de estímulo à formação de empresas de base tecnológica, várias alternativas são relevantes, entre elas, destacam-se: “poder de compra”; subsídios diretos e indiretos à pesquisa e pesquisa cooperativa; incentivos



fiscais; infra-estrutura técnico-científica; regulação; *venture capital*; patentes; economia em crescimento.

### **3.6 Comparação com micro e pequenas empresas de setores tradicionais**

Com o intuito de melhor caracterizar as empresas de base tecnológica, fez-se uma análise comparativa com empresas de setores tradicionais. Para tal, foram utilizados três estudos disponíveis na literatura técnica, quais sejam: a) SEBRAE-MG (1997), que analisa os fatores condicionantes da mortalidade de empresas em Minas Gerais; b) Bollinger *et alii* (1983), que estudam as empresas de base tecnológica nos Estados Unidos; e c) Torkomian (1992), que analisa as empresas de base tecnológica do Parque de Alta Tecnologia de São Carlos.

Não obstante, os estudos tivessem objetivos distintos, foi possível estruturar a análise comparativa com base em sete pontos, presentes nos três estudos: a) motivação para a criação da empresa; b) origem da tecnologia/experiência; c) apoio utilizado pelas empresas; d) perfil da empresa; e) perfil do empreendedor; f) fatores de sucesso; e g) dificuldades.

O primeiro ponto de convergência entre as empresas tradicionais e as de base tecnológica é a motivação para a criação da empresa. Em ambos os casos o empreendedor vislumbra uma oportunidade de negócio a ser explorada, cuja constatação aparece nos três estudos. Os dados comparativos estão na Tabela 1.

Tabela 1 **Motivação para a criação da empresa**

<b>Empresas de Base Tecnológica - Brasil (Torkomian; 1992)</b>	<b>Empresas de Setores Tradicionais (SEBRAE-MG; 1997)</b>	<b>Empresas de Base Tecnológica - EUA (Bollinger <i>et alii</i>; 1983)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60,0% - identificação de um nicho mercadológico</li> <li>• 23,3% - desejo de ter um negócio próprio</li> <li>• 16,7% - possibilidade de aumento dos ganhos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 58,0% - identificação de uma oportunidade</li> <li>• 23,2% - tinha experiência anterior</li> <li>• 13,9% - estava insatisfeito no seu emprego</li> <li>• 13,4% - tinha capital disponível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oportunidade no mercado para um determinado projeto ou produto.</li> </ul>

Nota: Para os dados de SEBRAE-MG (1997) utilizaram-se apenas os dados das empresas consideradas bem sucedidas, ou seja, a porcentagem apresentada refere-se ao número de empresas que sobreviveram.

Quanto à origem da tecnologia para a criação da empresa de base tecnológica e a experiência prévia para empresas tradicionais, verifica-se que, excetuando o Parque de Alta Tecnologia de São Carlos, o empreendedor utiliza o *know-how* obtido em seus empregos anteriores para o seu próprio negócio. No caso de São Carlos são as universidades a principal fonte de tecnologia. A Tabela 2 apresenta os dados comparativos.

Tabela 2 **Origem da tecnologia/ experiência**

<b>Empresas de Base Tecnológica - Brasil (Torkomian; 1992)</b>	<b>Empresas de Setores Tradicionais (SEBRAE-MG;1997)</b>	<b>Empresas de Base Tecnológica - EUA (Bollinger <i>et alii</i>; 1983)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 46,7% - utilizou tecnologias desenvolvidas em universidades locais</li> <li>• 26,7% - utilizou tecnologias desenvolvidas em “fundo de quintal”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 52% - funcionários de outra empresa;</li> <li>• 17% - autônomos</li> <li>• 15% - a família tinha um negócio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tecnologia provém da última empresa empregadora.</li> </ul>

Nota: Para os dados de SEBRAE-MG (1997) utilizaram-se apenas os dados das empresas consideradas bem sucedidas, ou seja, a porcentagem apresentada refere-se ao número de empresas que sobreviveram.

Quando se analisa o apoio externo utilizado pelas empresas à época de sua criação verifica-se que existem algumas diferenças significativas, que podem ser justificadas pelas características dos órgãos de apoio em ambos os casos. Nos setores tradicionais os empresários utilizam basicamente o auxílio de contadores e do SEBRAE para orientação e, em menor escala, de pessoas do ramo. Já no Parque de Alta Tecnologia de São Carlos, além da orientação empresarial, as empresas dispõem de infra-estrutura básica e espaço físico, apoios não citados pelos setores tradicionais, conforme ilustra a Tabela 3.

Tabela 3 Apoio Externo utilizado pelas empresas

Empresas de Base Tecnológica - Brasil (Torkomian; 1992)	Empresas de Setores Tradicionais (SEBRAE-MG; 1997)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10,9% - orientação empresarial</li> <li>• 12,5% - infra-estrutura básica</li> <li>• 10,9% - incentivos fiscais</li> <li>• 14,1% - espaço físico</li> <li>• 21,9% - apoio mercadológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 59,0% - contador</li> <li>• 26,2% - SEBRAE</li> <li>• 13,1% - pessoas que conheciam o ramo</li> </ul>

Nota: Para os dados de SEBRAE-MG (1997) utilizaram-se apenas os dados das empresas consideradas bem sucedidas, ou seja, a porcentagem apresentada refere-se ao número de empresas que sobreviveram-

O perfil das empresas descrito parece semelhante quanto ao porte (a maioria tem até 10 empregados) e a idade (a maioria tem até 5 anos). Contudo, verifica-se alguma disparidade relativa aos setores de atuação, sendo que as empresas tradicionais concentram-se nas áreas de comércio e serviços, enquanto as de base tecnológica em alguns segmentos específicos do setor industrial, (ver Tabela 4).

As características das empresas de base tecnológica citadas por Bollinger *et alii* (1983), tais como pequeno número de fundadores e não ser subsidiária de nenhuma companhia não são cheçadas nos demais estudos portanto não são passíveis de comparação neste aspecto.

Tabela 4 **Perfil da Empresa**

<b>Empresas de Base Tecnológica - Brasil (Torkomian; 1992)</b>	<b>Empresas de Setores Tradicionais (SEBRAE-MG; 1997)</b>
<p>Setor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 26,7% - novos materiais</li> <li>• 16,7% - equipamentos industriais</li> <li>• 13,3% - informática</li> <li>• 13,3% - instrumentação</li> <li>• 10,0% - automação</li> </ul> <p>Idade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 63,3% - 0 a 5 anos</li> <li>• 23,3% - 6 a 10</li> </ul> <p>Porte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 63,3% - 0 a 10 funcionários</li> <li>• 16,7% - 11 a 20</li> <li>• 13,3% - 21 a 30</li> </ul>	<p>Setor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 54% - comerciais</li> <li>• 32% - setor de serviços</li> <li>• 14% - industriais</li> </ul> <p>Idade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 67% - 1 a 2 anos de vida</li> <li>• 37% - mais de dois anos</li> </ul> <p>Porte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 46% - até 2 empregados</li> <li>• 23% - mais de 5 empregados</li> </ul>

Nota: Para os dados de SEBRAE-MG (1997) utilizaram-se apenas os dados das empresas consideradas bem sucedidas, ou seja, a porcentagem apresentada refere-se ao número de empresas que sobreviveram.

Os dados disponíveis sobre o perfil do empreendedor não permitem traçar um paralelo conclusivo, pois os dois estudos de empresas de base tecnológica não dispõem de dados quantitativos neste tópico. Bollinger *et alii*; 1983 associam ao empreendedor do Vale do Silício um alto nível educacional, contudo, não apresentam os dados nem o significado de alto nível educacional, embora permita a interpretação que os empreendedores tenham mais do que o título universitário. Não obstante, em seus estudos sobre micro e pequenas empresas de base tecnológica na Holanda não verificaram esta característica nos empreendedores.

Especial importância deve ser conferida às questões relativas ao perfil do empreendedor, pois o estudo do SEBRAE-MG (1997) verificou que este ponto apresenta diferença significativa entre as empresas sobreviventes e aquelas que

morreram, sendo, portanto, um fator condicionante que deve ser melhor investigado para empresas de base tecnológica.

A **Tabela 5** apresenta os dados relativos ao perfil do empreendedor.

**Tabela 5 Perfil do Empreendedor**

<b>Empresas de Setores Tradicionais (SEBRAE-MG;1997)</b>	<b>Empresas de Base Tecnológica - EUA (Bollinger <i>et alii</i>; 1983)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20% - de sócios proprietários com até ginásio incompleto</li> <li>• 63% - com nível superior completo ou incompleto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto nível educacional</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36% - funcionários de empresas privadas antes da atividade empresarial</li> <li>• 20,4 % - autônomo</li> <li>• 10,7% - funcionário público</li> <li>• 59,1% - tinha experiência profissional anterior ou conhecimento prévio no ramo de negócio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte herança familiar empreendedora</li> <li>• Experiência profissional mais voltada ao desenvolvimento do que à pesquisa básica;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36% - possuíam um bom conhecimento do mercado onde atuariam</li> </ul>	

Nota: Para os dados de SEBRAE-MG (1997) utilizaram-se apenas os dados das empresas consideradas bem sucedidas, ou seja, a porcentagem apresentada refere-se ao número de empresas que sobreviveram.

**As Tabelas 6 e 7** apresentam os principais fatores críticos de sucesso e dificuldades, levantadas pelos empresários nos estudos. Verifica-se que as empresas bem sucedidas, tanto as de base tecnológica como as tradicionais, estavam mais voltadas para o mercado, valorizavam as atividades de *marketing*, vendas e gerenciamento. Entretanto é possível observar algumas características inerentes às empresas de base tecnológica, quais sejam: fatores culturais e fatores ligados ao ambiente socioeconômico-institucional; fluxo informal de informações técnico-científicas; a presença de mercados financeiros com cultura em avaliação de negócios tecnológicos (análise de risco), entre

outras. Os estudos sobre empresas de base tecnológica enfatizam o apoio institucional (poder de compra do Estado e infra-estrutura) como fator condicionante do sucesso o que ocorre em menor escala no estudo das empresas de setores tradicionais. No contexto das dificuldades é possível observar que a falta de capital de giro é o principal problema em ambos os casos.

Tabela 6 Fatores de Sucesso indicados pelo empreendedor

<b>Empresas de Setores Tradicionais (SEBRAE-MG; 1997)</b>	<b>Empresas de Base Tecnológica - EUA (Bollinger <i>et alii</i>; 1983)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• É mais preocupado com o ambiente externo da empresa, focado no mercado</li> </ul>	<p>principal conjunto de fatores para o sucesso das empresas de base tecnológica: fatores culturais e ligados ao ambiente socioeconômico-institucional</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo informal de informações técnico-científicas;</li> <li>• Presença de mercados financeiros com cultura em avaliação de negócios tecnológicos;</li> <li>• Poder de compra do governo e grandes empresas</li> <li>• Ausência de mecanismos de estabilidade de emprego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 54% - bom empreendedor</li> <li>• 36% - bom conhecimento do mercado onde atua</li> <li>• 19% - uso de capital próprio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• as empresas bem sucedidas contratam pessoal com competência na área de gestão</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o fator de maior peso é o entusiasmo e apoio da comunidade local</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 53% - valorizam as atividades de <i>marketing</i> e vendas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• as empresas criam grupos formais de <i>marketing</i>.</li> </ul>

Nota: Para os dados de SEBRAE-MG (1997) utilizaram-se apenas os dados das empresas consideradas bem sucedidas, ou seja, a porcentagem apresentada refere-se ao número de empresas que sobreviveram-

Tabela 7 Principais dificuldades encontradas pelas empresas

Empresas de Base Tecnológica - Brasil (Torkomian; 1992)	Empresas de Setores Tradicionais (SEBRAE-MG; 1997)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% - falta de capital</li> <li>• 23,3% - <i>marketing</i></li> <li>• 13,3% - instabilidade econômica do país</li> <li>• 10,0% - falta de conhecimento em áreas gerenciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35,6% - falta de capital de giro</li> <li>• 28,2% - concorrência muito forte</li> <li>• 28,2% - carga tributária elevada</li> <li>• 20,7% - maus pagadores</li> <li>• 16,0 - falta de crédito</li> <li>• 11,2% - falta de clientes</li> </ul> <p>obs. : questão permite múltiplas escolhas.</p>

Nota: Para os dados de SEBRAE-MG (1997) utilizaram-se apenas os dados das empresas consideradas bem sucedidas, ou seja, a porcentagem apresentada refere-se ao número de empresas que sobreviveram.

## 4 Instrumentos de apoio a empresas de base tecnológica e papel dos diversos agentes

Diversos são os agentes que têm papel relevante no processo de inovação, podendo se utilizar de instrumentos específicos. Dentre os agentes, cabe destacar o Governo, as Universidades, os Pólos de Alta Tecnologia, os Parques Tecnológicos, as Incubadoras de empresas, as entidades “paragovernamentais”, como o SEBRAE, o mercado de *Venture Capital* e as grandes empresas.

Cada um destes agentes tem a sua atuação focada em mecanismos e ações que podem ser agrupados em financiamento, treinamento, legislação, serviços tecnológicos, consultoria, infra-estrutura, isenções, incentivos, apoio à gestão, geração da invenção, *spin offs*<sup>3</sup>, e transferência de tecnologia. A Tabela 8 faz um resumo da atuação dos agentes em cada um dos mecanismos.

---

<sup>3</sup> Neste trabalho utiliza-se o termo *spin-off* para designar empresas formadas para a criação de novos produtos ou serviços, a partir de idéias, inovações ou estudos originados em outras empresas ou Universidades. Dois exemplos de empresas *spin-off* são aquelas formadas para licenciar produtos ou



Tabela 8 Papel dos diversos agentes no processo de inovação

	<b>Governo</b>	<b>Universidade</b>	<i>Venture Capital</i>	<b>Grandes Empresas</b>	<b>Parque, Pólos, Incubadoras</b>
<b>Financiamento</b>					
<b>Treinamento</b>					
<b>Legislação</b>					
<b>Serviços tecnológicos</b>					
<b>Consultoria</b>					
<b>Infra-estrutura</b>					
<b>Apoio à gestão</b>					
<b>Inserções / Incentivo</b>					
<b>Geração da invenção</b>					
<i>Spin-off</i>					
<b>Tansferência de tecnologia</b>					

Fonte: Elaborado pelo IPT.

Ao Governo cabe o papel de financiamento, através de suas agências e bancos, prestação de serviços tecnológicos, através dos laboratórios em institutos de pesquisas

---

tecnologias gerados em centros de P&D, e aquelas originadas para oferecer serviços inicialmente prestados em um departamento de uma grande empresa ou Universidade.

estatais, infra-estrutura em água, energia, transporte etc, legislação sobre patentes, e isenções e incentivos fiscais.

No que se refere ao financiamento, cabe lembrar que os bancos de desenvolvimento governamentais, no Brasil, não têm adotado políticas de apoio à micro e pequena empresa de base tecnológica. Pelo contrário, as garantias exigidas para a liberação de recursos são muitas vezes proibitivas para as micro e pequenas empresas de base tecnológica que atuam em mercados de risco. Quanto aos incentivos e isenções fiscais são políticas largamente empregadas, mas que têm seus efeitos questionados. Uma forma de subsídio é através da possibilidade de reinvestir parte dos impostos devidos em atividades de P&D. Porém, estes subsídios geralmente beneficiam as grandes empresas que tem aporte de recursos para manter equipes de P&D. Outra forma de subsídio ajuda um inventor individual ou uma nova empresa a suportar os estágios iniciais do processo de inovação. Um exemplo é o programa francês *Aide au Développement*, um subsídio reembolsável em caso de sucesso, que financia 50% dos custos do desenvolvimento de um protótipo ou financiamento para lançamento de um novo produto ou processo. Os empreendimentos de sucesso pagam uma certa proporção de seus ganhos com licenciamentos ou vendas para a entidade que gerencia o programa, que voltará a aplicar em outros projetos inovativos. (Bollinger *et alii*, 1982)

A Universidade, por sua vez, tem como principais papéis o treinamento, através da formação de mão-de-obra especializada e atualização profissional; a oferta de serviços tecnológicos com a realização de testes na matéria-prima ou produto; consultoria, através de pesquisadores ou fundações a ela ligadas; apoio à gestão, incentivo à criação de novas tecnologias, e também é responsável pela tecnologia gerada internamente. Também deve ser destacado seu papel como ora de *spin-offs*.

A grande empresa também tem papel fundamental na geração da inovação, por meio de financiamento de programas de P&D e transferência da tecnologia aos fornecedores. Como consequência deste papel há a geração dos *spin-offs* e da transferência da tecnologia nela gerada. Outro papel que as grandes empresas desempenham, conforme apontado por Torkomian (1992), é a prestação de serviços de laboratório para testes e desenvolvimento de protótipos.

As instituições, públicas, privadas, formais ou virtuais, como parques, pólos, agências, incubadoras que têm por objetivo o agrupamento e agenciamento de empresas de base tecnológica, devem ter como principais papéis o apoio à gestão e o fornecimento de infra-estrutura básica na forma de instalações adequadas. Também é papel destas instituições o agenciamento de financiamentos para captação de recursos, fornecer treinamento e viabilizar consultoria e serviços tecnológicos.

#### **4.1 Parques e pólos**

O desenvolvimento de empresas de base tecnológica é, com freqüência, decorrente de ações estabelecidas no movimento denominado *science parks*, no Brasil também chamado de parques tecnológicos. Esse movimento surgiu por volta de 1949 nos Estados Unidos na Universidade de Stanford. O principal atrativo para sua formação foi o acesso ao conhecimento dos departamentos da Universidade. O parque tecnológico de Stanford foi o ponto focal para a formação do Vale do Silício.

Outras Universidades norte-americanas seguindo o exemplo de Stanford foram base para a formação de novos parques. Assim surgiu a Rota 128 nas proximidades do MIT - Massachusetts Institute of Technology.

Outras denominações foram utilizadas em outros países. Assim, a França, a Itália (e também o Japão) empregam o termo *Tecnópolis* e a Suécia e a Alemanha usam o termo *Casa da Inovação*.

Segundo o UKSPA - United Kingdom Science Park Association, o termo parque tecnológico é utilizado para descrever uma iniciativa privada que:

- a) possui ligações formais e operacionais com uma universidade, uma instituição de ensino superior ou um centro de pesquisas;
- b) é projetada para encorajar a formação e o crescimento de empresas baseadas no conhecimento e de outras organizações que se estabelecerem no local e,
- c) possui uma função administrativa, a qual está ativamente engajada com a transferência de tecnologia e de competências empresariais para as empresas lá localizadas.

Os parques tecnológicos podem ser caracterizados segundo critérios como funções básicas, componentes e serviços oferecidos. As funções principais dos parques tecnológicos seriam conduzir um desenvolvimento privado estável; assistir à transferência de tecnologia das universidades para as empresas ou entre as empresas e, encorajar o crescimento de negócios lucrativos.

Seus componentes envolvem:

- a) a sinergia pesquisa-indústria, sendo que neste aspecto os Estados Unidos são os pioneiros, pois há muitas décadas os laboratórios universitários recebem importantes verbas industriais para pesquisas fundamentais ou aplicadas;
- b) o capital de risco, sendo que a capacidade de obter esse tipo de investimento é um dos fatores críticos para o êxito de um parque, já que os bancos não possuem linhas de financiamento adequadas;
- c) um novo conceito de empresa que valoriza o risco e direito de errar e considera que não se progride sem experimentação;
- d) a flexibilidade nos modos de organização de empresas, valorizando estruturas leves e antiburocráticas, espírito empreendedor, trabalho em equipe, tática de guerrilha em matéria de estudos, de produção e de *marketing* e,
- e) o clima geográfico e cultural.

Em termos de serviços prestados, eles dependem do tipo e do objetivo do parque e podem ser classificados em:

- a) serviços administrativos/sociais incluindo serviços de escritório, de informação, e de promoção de eventos;
- b) serviços empresariais e financeiros, incluindo orientação para a elaboração do plano de negócio das empresas e para a utilização de financiamentos, aconselhamento e consultoria;
- c) serviços tecnológicos, facilitando o contato com a universidade ou através de empresas de consultoria tecnológica instaladas no próprio parque e assessoria em negociações de transferência de tecnologia;

- d) serviços de treinamento empresarial e treinamento pessoal e,
- e) outros serviços, conforme as necessidades das empresas do parque.

Algumas variações das denominações para *science park* aparecem na literatura sobre o assunto. A principal é denominada Technopole que, segundo Lacave (1991) *apud* Torkomian, *op. cit*, consiste de quatro elementos: a) ter em sua base uma estratégia global de desenvolvimento local ou regional; b) consenso e parcerias atuantes entre os agentes locais; c) em termos físicos é expresso de desenvolvimento imobiliário e, d) proporciona uma série de serviços aos participantes.

No Brasil, o termo pólo tecnológico reflete com maior precisão o fenômeno do surgimento de empresas de base tecnológica em determinadas regiões. Nesse sentido um pólo tecnológico, segundo Medeiros (1990) pode ser definido como um conjunto que possui os seguintes componentes:

- a) instituições de ensino e pesquisa que se especializaram em pelo menos uma das novas tecnologias;
- b) aglomeração de empresas envolvidas nesses desenvolvimentos;
- c) projetos de inovação tecnológica conjuntos (empresa-universidade), usualmente estimulados pelo governo, dado o caráter estratégico das novas tecnologias e,
- d) estrutura organizacional apropriada.

Os objetivos dos pólos tecnológicos podem ser caracterizados em:

- a) promover a criação e consolidação de empresas de base tecnológica;
- b) fornecer suporte gerencial através de consultoria e cursos nas áreas de gestão tecnológica e gestão empresarial às empresas e ao setor acadêmico;
- c) facilitar a interação sistemática entre as empresas e instituições de ensino e pesquisa, possibilitando o uso de recursos humanos, equipamentos e laboratórios, inclusive de forma compartilhada e,

- d) viabilizar o envolvimento de instituições financeiras (capital de risco) e governamentais, enfatizando a participação dos governos federal, estadual e municipal.

#### **4.1.1 Pontos fortes e fracos dos *Science Parks***

Quatro pressupostos de análise foram detectados na bibliografia sobre parques tecnológicos ao nível mundial - proximidade com universidade, relacionamento informal, criação de empresas, *spin-offs* e, transferência da tecnologia.

No primeiro pressuposto, proximidade com a universidade, observa-se que a vantagem é exatamente a localização pois esta é uma condição fundamental para promover, de forma eficaz, o relacionamento entre a empresa e a universidade. No entanto há várias críticas sobre a questão da proximidade uma vez que, segundo Brunat & Reverdy (1989) “a proximidade não explica, suficientemente, o padrão de relacionamento contratual entre universidade – indústria”.

Um estudo empírico sobre a experiência do Reino Unido (Monck *et alii*, 1990, *apud* Torkomian, *op. cit.*) mostra que a proximidade física não leva necessariamente à formalização de vínculos entre os elementos do parque. Assim, não foram encontradas diferenças significativas entre empresas situadas dentro ou fora do parque com a universidade/instituto de pesquisas.

O segundo pressuposto, relacionamento informal, refere-se à colaboração técnica obtida nos parques entre os recursos humanos das empresas e das universidades/instituições de pesquisas envolvidas.

Este pressuposto também é debatido por alguns autores cuja principal observação é que nem sempre a formação de uma rede de relacionamentos informal acontece, apenas pela reunião de empresas que ocupam uma mesma área e dispõem de uma infra-estrutura comum. Entre várias pesquisas destaca-se a de Felseinstein (1994), *apud* Torkomian *op. cit.* com 160 empresas de base tecnológica de Israel, que demonstrou limitados efeitos de interação entre as empresas e mesmo delas com a universidade.

Acredita-se que há uma elevada taxa de criação de empresas por *spin-offs* - terceiro pressuposto - a partir de universidades e instituições de pesquisa, por pesquisadores, através da exploração dos resultados de pesquisa conduzidas nesse ambiente acadêmico. Podem ser casos de sucesso neste pressuposto as empresas americanas HP (Hewlett-Packard) e Apple Computer.

Embora a geração de empresas de base tecnológica seja um objetivo buscado pelos parques tecnológicos e os sucessos de experiências americanas do *Silicon Valley e Route 128* seja um destaque na literatura, isso não se torna uma realidade incontestável. Pesquisa feita pelo UKSPA em 1995 revelou que apenas 17% das 183 empresas estabelecidas nos parques tecnológicos, até aquele ano, eram empresas de origem acadêmica.

Segundo Segal & Quince (1985), *apud* Torkomian, *op. cit.*, referindo-se à experiência britânica de *Cambridge Science Park* “a influência direta daquela universidade sobre a formação de empresas não deve ser superestimada. Apenas 11,5% das 350 empresas localizadas na área tiveram suas origens diretamente ligadas à *Cambridge University*”.

Mesmo o caso americano do *Silicon Valley* mostrou que apenas 8 das 243 empresas de base tecnológica surgidas na área de *Palo Alto*, nos anos 60, vieram diretamente da *Stanford University*.

Por fim, o esforço da transferência de tecnologia - quarto pressuposto - empreendido pela universidade e institutos de pesquisa às empresas de bases tecnológicas, é apontado como fator relevante, mas, no entanto não pode ser verificado. Isso acontece pois as transferências de tecnologias acontecem no nível das empresas grandes. O estudo de Brunat & Reverdy (1989), *apud* Torkomian, *op. cit.* revelou que 90% dos contratos de pesquisa realizados entre universidade - empresa acontecem somente com as grandes companhias. Isso acontece pois muitos departamentos das universidades preferem concentrar seus esforços em poucos contratos com altos valores, dando-lhes assim maior equilíbrio em seu orçamento, do que trabalhar, como se fosse no varejo, ou seja, administrando contratos menores.

#### **4.1.2 Comparação dos Parques e Pólos Tecnológicos em diversos países**

Neste item mostram-se as experiências em parques e pólos tecnológicos mais conhecidas, discutindo-se, resumidamente, as principais características destes segundo os países de origem

##### **ESTADOS UNIDOS**

- a) formação de parques em setores como: computação, telecomunicações, fibras ópticas, e em processos manufatureiros ou novas empresas;
- b) programa de fomento distribui recursos envolvendo 3 fases: fase 1 – corresponde a estudo de viabilidade técnica e envolve até US\$ 50 mil em fundo perdido; fase 2 – desenvolvimento da pesquisa de até US\$ 500 mil e, fase 3 – aplicação comercial com financiamento de empresas de capital de risco.;
- c) Fatores de sucesso dos parques: desenvolvimento de manufatura leve; laboratórios de grandes empresas; *spin-offs*; localização e administração.

##### **FRANÇA**

- a) em 1976 elabora-se política para fomentar a criação de empresas adotando planos de ação de incentivos;
- b) alta tecnologia foi a prioridade da ação governamental;
- c) alguns parques franceses: Sophia Antipolis, o primeiro de alta tecnologia na Riviera; Zirst de Meylan próximo à universidade de Grenoble e Nancy Brabois em Nancy. Cada parque tem sua formação própria e objetivos específicos.



## **JAPÃO**

- a) 19 cidades foram escolhidas pelo Japão para serem “Cidades Tecnológicas”;
- b) critérios para a formação: no domínio das cidades devem existir pólo industrial com toda infra-estrutura para realização de negócios, universidade e institutos de pesquisa (IP’s). Estar perto de uma grande cidade (200 mil habitantes) e perto de aeroporto e estação ferroviária;
- c) são definidas pelo governo as áreas prioritárias de cada cidade, que oferece incentivos por um período de até 5 anos.

## **REINO UNIDO**

- a) é uma instituição privada instalada junto às universidades (fundamental para sua criação segundo uma pesquisa junto a 27 deles);
- b) dado o sucesso dos parques tecnológicos foi criada uma associação cujos objetivos são: dar assistência aos membros, promover divulgação, facilitar intercâmbios de conceitos, dar assistência no planejamento, desenvolvimento e administração dos parques.

## **ALEMANHA**

- a) criação do BIG – Berlin Center for Innovation and New Enterprises inicialmente como uma incubadora; abriga empresas e IP’s;
- b) TIP Technologie und Innovationspark que se concentra nas áreas de informática, novos materiais, transportes e microbiologia.

A síntese destas informações está disponível nas Figuras 9 e 10. A Figura 9 mostra as principais características dos parques e pólos tecnológicos existentes nos EUA, França e Japão e a Figura 10 para o Reino Unido, Alemanha e Brasil.

Tabela 9 Principais características de parques e pólos existentes no EUA, França e Japão

<b>Características</b>	<b>EUA</b>	<b>França</b>	<b>Japão</b>
<b>Objetivo</b>	Vínculo com governo para desenvolvimento tecnológico	Política de geração de novas empresas	Disseminar o desenvolvimento econômico
<b>Setores</b>	Computação, Micro eletrônica, Telecomunicações, Biotecnologia e Fibras Óticas	Alta tecnologia	Definidos pelo governo
<b>Parques Relevantes</b>	Silicon Valey e Route 128	Sophia Antipolis, Zirst, Technopolis	19 cidades tecnológicas
<b>Estímulos</b>	Governamental: a) até US\$ 50 mil b) até US\$ .500 mil c) capital risco	a) cursos criação empresa b) abertura fácil c) licença reversível d) interoportunidades e) agência de criação	Fatores atração de investidores: a) existência de terras b) longe dos centros c) R/I d) empréstimos de bancos oficiais e) apoio financeiro de prefeituras

Fonte: Torkomian (1992)

Tabela 10 Principais características de parques e pólos existentes no Reino Unido, Alemanha e Brasil

<b>Características</b>	<b>Reino Unido</b>	<b>Alemanha</b>	<b>Brasil</b>
<b>Objetivo</b>	a) encorajar empresas de base tecnológica; b) ligação com universidades; c) apoio gerencial	Promover o desenvolvimento econômico regional através da criação de novas empresas bem sucedidas.	Fomentar o surgimento de empresas de base tecnológica
<b>Setores</b>	Computação, eletrônica, sistemas de assistência médica, engenharia mecânica, produtos farmacêuticos, química fina, consultoria e serviços comerciais e financeiros	Diversos	Eletro-eletrônica, informática, telecomunicações, alimentos, química fina, etc...
<b>Parque Relevantes</b>	UKSPA - associação de Parques	BIG – Berlim Center for Innovation TIP – Technologie und Innovationpark	Joinville, São Carlos, Campina Grande, Manaus e Santa Maria - financiados pelo CNPq em 1984. Mais 11 experiências.
<b>Estímulos</b>	a) assistência no desenvolvimento b) divulgação c) intercâmbio conceitual d) assistência gerencial e) adicionar valores	a) espaço físico; b) consultoria administrativa c) serviços de escritório d) infra-estrutura de transferência de tecnologia	Os estímulos oferecidos estão descentralizados pelos governos federais, estaduais e municipais.

Fonte: Torkomian (1992)

## **4.2 Programa paulista de criação, desenvolvimento e consolidação de empresas de base tecnológica**

O SEBRAE-SP possui um programa que visa incentivar a criação e consolidação de empresas de base tecnológica, que atua na forma de projetos, focado em:

- a) treinamento dos empreendedores, através do projeto jovem empreendedor;
- b) estímulo à criação de empresas, no âmbito das escolas e incubadoras;
- c) auxílio à comercialização e distribuição de produtos; e
- d) apoio financeiro através de articulação de agentes financeiros, viabilizando empréstimos para capital de giro, investimentos produtivos e tecnológicos; bolsas RHAE, para capacitação de recursos humanos em pesquisa; estímulo à criação de EPC's – Empresas de Participação Comunitária; e mais recentemente, passou-se a discutir a criação de um fundo para empresas emergentes, que ainda está em fase de aprovação.

## **4.3 Centro de comercialização tecnológica**

Projeto do SEBRAE de âmbito nacional, procura minimizar as dificuldades de comercialização dos produtos de base tecnológica. Tem como objetivo fundamental a aproximação da oferta e da demanda de serviços e produtos tecnológicos da demanda, não atuando no campo de vendas propriamente dito.

Oferece apoio administrativo com 25 pessoas e infra-estrutura operacional, colocando à disposição espaço físico para reuniões, salas para eventos (miniauditórios) e *show room* onde são expostos os produtos e serviços das empresas. Há também promotores técnicos que conhecem os produtos comercializados pela empresa e fornecem catálogos individuais e um catálogo geral com todos os produtos. Além da assessoria comercial e de *marketing*, colocam à disposição assessoria jurídica.

#### 4.4 Incubadoras de empresas

As incubadoras são instrumentos de apoio que colocam à disposição espaços físicos para instalação de pequenas empresas, durante prazo determinado, a preços subsidiados, que contam também com apoio administrativo e gerencial. Os gerentes das incubadoras também procuram articular parcerias e viabilizar recursos financeiros. As incubadoras podem ser empreendimentos públicos, privados ou mistos. Geralmente são compostas de conselhos onde participam representantes de Universidades, Institutos de Pesquisa e Associações e Sindicatos de empresas.

O SEBRAE participa dos conselhos das incubadoras e tem papel de articulador e colocam à disposição recursos técnicos, financeiros e gerenciais. Outra entidade que apóia as incubadoras é a ANPROTEC, Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas, que colocam à disposição em seu site [www.anprotec.org.br](http://www.anprotec.org.br) na Internet informações detalhadas sobre o assunto.

Atualmente, no Estado de São Paulo funcionam 9 incubadoras de empresas, que por sua vez, incubam 72 empresas, conforme pode ser visto na Tabela 11.

Tabela 11 **Incubadoras de base tecnológica no Estado de São Paulo**

<b>Cidade</b>	<b>Número de incubadoras</b>	<b>Número de empresas incubadas</b>
Barretos	1	6
Campinas	2	27
São Carlos	2	16
São José dos Campos	2	11
Piracicaba	1	5
São Paulo	1	7
Total	9	72

Fonte: SEBRAE (1998).

## 5 Micro e pequenas empresas de base tecnológica e financiamento

### 5.1 O Risco associado às novas empresas

O problema da falta de crédito junto a instituições financeiras ou investidores diretos já foi apontado como um dos maiores elementos que tornam as empresas de base tecnológica inviáveis. O risco associado às fases mais inovativas das tecnologias e produtos adotados por estas empresas é o fator que inibe a concessão de crédito por parte das instituições que lidam com empresas tradicionais. O tamanho das empresas, por sua vez, caracterizado pela dificuldade de fornecer garantias vem somar mais um fator de dificuldades ao financiamento destas empresas. A pequena escala de operação, se por um lado traz flexibilidade ao negócio, por outro resulta num maior custo unitário de administração e uma menor capacitação em gestão, *marketing*, finanças e recursos humanos, custo que só será reduzido com o crescimento da empresa.

Todavia, a par de um maior nível de risco, o investimento em novas empresas apresenta, em geral, a possibilidade de altos retornos ao investimento, que poderia atrair o setor privado. A questão, então, é o gerenciamento do risco.

### 5.2 O Instrumento do *Venture Capital*

#### 5.2.1 Conceito

Uma empresa de *Venture Capital* é uma associação de pessoas ou uma financeira que busca **altos retornos** através do **investimento direto** e o **acompanhamento da gestão** de **uma carteira de empreendimentos promissores**, com **prazo maior de maturação** e **sem garantias de retorno**.

Gompers (1995) afirma que o papel dos investidores de *Venture Capital* não é somente aportar capital, mas também reduzir o risco dos empreendimentos, propiciando, desta forma, uma maior probabilidade de sucesso destes. Isto porque, enquanto o empreendedor está mais voltado às questões técnicas e de produção, o investidor contribui significativamente com análises de mercado, formais ou informais, assim como sugestões e propostas em relação à gestão da empresa. Esta atuação tem como resultado a redução do grau de risco de cada negócio financiado.

### 5.2.2 Gestão do Risco

De forma geral, a gestão do risco é realizada através dos seguintes mecanismos:

- a) Redução do montante individual de recursos aplicados, pelo partilhamento dos investimentos entre os aplicadores associados (denominado de sindicalização do investimento);
- b) Redução do risco de cada empreendimento através do acompanhamento de sua gestão;
- c) Redução do risco global dos aplicadores, pela diluição do risco na carteira de projetos (princípio do portfólio);
- d) Financiamento dos empreendimentos em estágios, com avaliações periódicas de desempenho;
- e) Compensação do risco com o financiamento de empreendimentos com potencial para altos retornos.

### 5.2.3 Estágios financiados

Uma questão fundamental apontada na literatura diz respeito à definição do estágio em que os empreendimentos são financiados. Os estágios podem ser:

- a) *Seed Capital* - criação de empresas;
- b) *Start up* - lançamento de novo produto no mercado;
- c) *Development* - crescimento em fase ainda não autofinanciável;
- d) *Mezzanine* - empresa consolidada na busca de novos produtos e mercados, abertura de filiais, fusões etc.

Nos EUA, conforme Roberts (1991), há uma preferência pelo segundo “round” de investimentos, quando já há algum produto desenvolvido, com um rol significativo de clientes. Desta forma, em geral, o *start up* tem que ser financiado com recursos próprios, do próprio empreendedor. Na Inglaterra, com um mercado de *Venture Capital*

significativamente menor do que nos EUA, a preferência é para a aplicação em projetos do tipo *mezzanine*, sendo mínima a aplicação em estágios iniciais (Weyer, 1995).

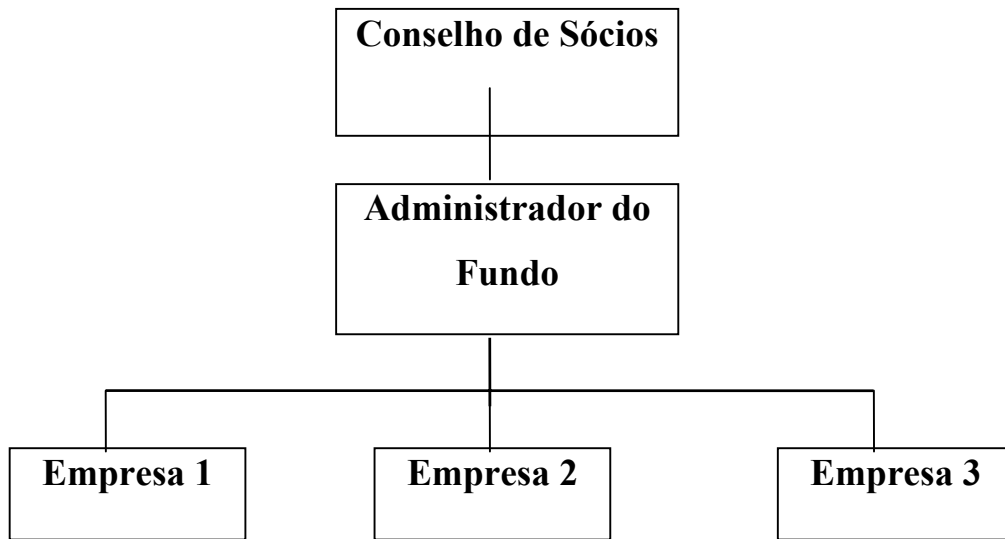
#### **5.2.4 Estrutura e processo**

Uma empresa de Capital de Risco tem a estrutura apresentada na Figura 6 e o processo de funcionamento segue os seguintes passos:

1. Formação do fundo;
2. Seleção dos empreendimentos:
  - 2.1. Dirigida a mercados específicos;
  - 2.2. Baseada na proposta de empreendedores;
3. Investimento;
4. Acompanhamento da gestão;
5. Saída (realização dos lucros):
  - 5.1. Venda a outros investidores.
  - 5.2. Abertura do capital



Figura 6 Estrutura de uma empresa de *Venture Capital*



Fonte: Elaborado pelo IPT.

### 5.2.5 Seleção dos empreendimentos

As etapas cruciais são a seleção dos empreendimentos e a saída do investimento em cada empresa da carteira. Desta forma, é necessário que a empresa de *Venture Capital* especialize-se em alguns mercados para permitir um julgamento mais eficiente das oportunidades de negócio apresentadas pelos empreendedores. Um estudo conduzido por Landström (1995) sobre o processo decisório do *Venture Capital* na Suécia aponta que há um *trade-off* entre especialização e montagem de um portfólio com menor risco. Para compreender o processo decisório, o autor conceitua incerteza e risco da seguinte forma:

- a) Incerteza é a falta de confiança do *decisor* na informação disponível e
- b) Risco é o conjunto dos resultados possíveis de uma decisão, dada a experiência anterior do decisor com incertezas semelhantes.

Assim, o risco é função do grau de confiabilidade que as informações têm ou, em outras palavras, da imperfeição da informação. Desta forma, quanto mais especializado o *decisor* em um determinado mercado, melhor a confiabilidade das informações que este

poderá obter na avaliação de um determinado empreendimento. Por outro lado, à medida que os projetos financiados estejam no mesmo setor ou em setores próximos, amplia-se a correlação positiva entre fracassos e sucessos destes empreendimentos, implicando em maior probabilidade de fracasso do portfólio como um todo. O *Venture Capital*, portanto, deve dosar especialização e ecletismo a fim de minimizar o risco de seu portfólio.

Um outro aspecto crítico no processo de seleção de empreendimentos está ligado à taxa de seleção. Quanto maior o número de projetos analisados, melhor a qualidade dos selecionados. O processo de seleção, em síntese compõe-se das seguintes fases:

- a) Análise expedita preliminar;
- b) Reunião com o empreendedor para uma apresentação pessoal do projeto;
- c) Análise detalhada;

Roberts (1991, *op. cit.*) aponta um caso em que um determinado fundo de *Venture Capital* analisou mais de 2000 projetos, sendo que nas fases 2 e 3 foram selecionados 150 e no final de todo processo foram aprovados apenas 45. Pode-se dizer, então, que a massa crítica de propostas é um dos fatores de sucesso da indústria de *Venture Capital* nos EUA.

### **5.2.6 Mecanismos de saída**

A realização dos altos lucros das empresas de *Venture Capital* se dá através da venda das cotas ou ações destas. Esta operação é, portanto, o desfecho de todo o processo, sendo em muito ajudada pela presença de um mercado de capitais desenvolvido.

Uma tabela publicada pela revista Forbes em outubro de 1995 e reproduzida em anexo, traz exemplos de empresas criadas a partir de investimentos de *Venture Capital*, mostrando taxas de retorno altíssimas. A Microsoft, por exemplo, recebeu um investimento de US\$ 1,4 milhão da Technology Venture Investors, recebendo em troca 6,1% das cotas de capital da empresa. Estas cotas foram transformadas em ações e vendidas no mercado financeiro em março de 1986 por US\$ 29,4 milhões. Este retorno, aparentemente impressionante, é ainda pequeno diante do retorno que os compradores

destas ações tiveram. Em outras palavras, se a empresa de *Venture Capital* tivesse mantido as ações até 1995, poderia tê-las vendido por US\$ 3,1 bilhões.

### 5.3 A experiência norte-americana

O financiamento de empreendimentos através de fundos privados tem uma longa tradição nos EUA, sendo responsável, inclusive pelo financiamento da malha ferroviária norte-americana e boa parte da indústria têxtil daquele país no século XIX. Contudo a moderna indústria de *Venture Capital* passou a tomar forma apenas após a Segunda Guerra (Galante & Gleba, 1996).

O primeiro fundo explicitamente formado para o financiamento de novos empreendimentos foi o American Research & Development Corp. - ARD, fundado em 1946 pelo General Georges Doriot, de origem francesa e considerado como o pai do *Venture Capital*. O principal sucesso da ARD foi o apoio na criação da Digital Equipment Corp. Doriot lecionou em 1950 na Harvard Business School, influenciando fortemente a academia com respeito às questões ligadas ao *Venture Capital*.

Outros dois importantes marcos no início da indústria do *Venture Capital* nos EUA são a J. H. Whitney & Co, responsável pela criação do suco de laranja “Minute Maid” e a família Rockefeller, especialmente Laurence S. Rockefeller, responsável pela criação da Earsten Airlines.

Algumas oportunidades de investimento foram criadas a partir dos desenvolvimentos tecnológicos oriundos da Segunda Guerra, como o suco concentrado de laranja, desenvolvido para alimentar tropas no campo de batalha e aplicado no suco Minute Maid.

A guerra fria gerou a preocupação com a velocidade do desenvolvimento tecnológico em função do avanço tecnológico observado na União Soviética. Em 1957 o Federal Reserve conduziu um estudo que concluiu que a escassez de financiamento era o principal obstáculo ao desenvolvimento de novos empreendimentos. Isto ensejou a aprovação do **Small Business Act** (Lei para as Pequenas Empresas) em 1958, que propunha o apoio à criação de **Small Business Investment Companies - SBIC's** (Companhias de Investimento em Pequenas Empresas), as quais poderiam ter seu capital financiado, na proporção de três para um (e até quatro para um, a partir de 1976)

com recursos públicos a juros subsidiados. Em menos de quatro anos da publicação da lei, 600 SBIC's estavam em operação. Ao mesmo tempo desenvolviam-se fundos de *Venture Capital* sem as restrições impostas aos SBIC's, como o tamanho dos empreendimentos financiados. Em dez anos, os fundos de *Venture Capital* já haviam superado os SBIC's, em termos do volume de capital em operação.

Na década de 60 um *boom* de aberturas de capital demonstrou o potencial de retornos do *Venture Capital* nos EUA. A Digital Equipment, por exemplo, teve seu capital aberto em 1968, gerando para a ARD um retorno anualizado de 101%. O investimento inicial de US\$ 70.000 passou a ter um valor de mercado de US\$ 37 milhões.

A década de 70 foi marcada por fortes restrições à ação do *Venture Capital*, em função de legislações que visaram controlar o abuso dos gestores de fundos de pensão à época. A indústria veio a se recuperar na década de 80 com o forte corte no imposto de renda em ganhos de capital verificado a partir de 1978 e em função dos excelentes resultados da abertura de capital de algumas empresas, entre elas a Federal Express em 1978 e Apple Computer Corp e a Genentech, Inc. em 1981. A década de 80 foi a de maior crescimento no *Venture Capital* nos EUA. Em 1980 os fundos de *Venture Capital* levantaram menos do que US\$ 600 milhões. Este número atingiu perto de US\$ 4 bilhões em 1997.

O *Venture Capital* foi a principal fonte de financiamento das empresas do Silicon Valey na Califórnia e da Route 128 em Massachussets - hoje tomados como paradigma de desenvolvimento regional em todo o mundo.

Entre as empresas criadas a partir do *Venture Capital* nos EUA, podem-se citar as seguintes: Digital Equipments Corporation; Data General; Apple; Compaq; Sun Microsystems; Intel; Cypress; Microsoft; Lótus e Amazon.

Dados de 1990 da National Venture Capital Association, deram conta que os EUA possuíam 664 empresas de *Venture Capital*, empregando 2600 profissionais, que geriam 36 bilhões de dólares de patrimônio em empresas e investimentos.

Um estudo realizado em conjunto por Coopers & Lybrand e Venture Economics apresenta, para os EUA, em uma amostra de 261 empresas criadas através do *Venture Capital* as seguintes estatísticas:

- a) Criação de 58 mil empregos entre 1985 e 1990;
- b) A qualidade e remuneração destes empregos é significativamente maior que a média norte-americana, gerando 53% de empregos para profissionais de nível superior, contra uma média de 15%, na força de trabalho dos EUA;
- c) O custo de cada emprego é 30% menor do que nas 500 maiores empresas norte-americanas;
- d) O investimento em P&D é de 18,4% do patrimônio nas empresas criadas pelo *Venture Capital*, contra 7,5% das 500 maiores empresas norte-americanas;
- e) O crescimento das 500 maiores empresas norte-americanas no quinquênio 1985/1990 foi de 0,6% ao ano. Nas empresas criadas pelo *Venture Capital* foi de 31% ao ano.

O sucesso norte-americano nesta área inspirou a implementação deste modelo para outros países. Hoje são reportadas experiências de aplicação do *Venture Capital* em todo o mundo desenvolvido, tendo-se criado na Europa a Associação Européia de *Venture Capital*. O Banco Mundial tem, inclusive, um programa de estímulo para a criação de empresas de *Venture Capital*, através de sua agência IFC.

## **5.4 A Experiência Brasileira**

### **5.4.1 Setor público**

No Brasil algumas experiências neste sentido foram e estão sendo desenvolvidas. O Funcet - Fundo de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo - previa, já em 1972, o investimento de risco em empresas. Em 1976 ocorreu uma reforma na lei de S.A. e em 1977 criou-se a Comissão de Valores Mobiliários, com a finalidade de consolidar o mercado de papel de risco no Brasil. Apesar disso, esse mercado ainda não está convenientemente estruturado.

O BNDES criou, em 1974, algumas empresas subsidiárias - IBRASA, EMBRAMEC, FIBASE, que mais tarde se transformaram no BNDES-PAR. Tais empresas são destinadas a tomar participação minoritária em companhias que estão carentes de capital de risco e sem condições de mobilizar diretamente os recursos necessários. Cada uma destas empresas apresenta finalidades específicas, descritas a seguir:

- a) IBRASA - disposição explícita de tomar participações minoritárias e transitórias - empresa governamental - contribuição às participações através de um conselho de administração;
- b) EMBRAMEC - fomentar projetos de empresas no setor de mecânica e metalurgia;
- c) FIBASE - voltada para projetos de base - química, petroquímica, cimento, papel e celulose etc).

Cabe ainda destacar o Contec - Condomínio de Capitalização de Empresas de Base Tecnológica, criado em 1991. Hoje transformado em programa, é destinado a empresas com faturamento até R\$ 15 milhões, e que se enquadrem no conceito de empreendimentos de base tecnológica, ou seja, empreendimentos que apresentem produtos, processos ou segmentos de atuação considerados inovadores ou diferenciados. Até setembro de 1996 foram investidos US\$ 27 milhões em 22 empresas, duas das quais já desinvestidas.

#### **5.4.1.1 Atuação do BNDESPar**

Podem ser destacadas duas formas de atuação da empresa - direta e indireta, descritas a seguir.

- a) Direta, montagem e regulamentação de fundos próprios, com o objetivo posterior de repasse ao mercado, tanto das cotas quanto da administração. Até a finalização da carteira, o BNDESPar é o único cotista e administrador, tendo como base sua ampla experiência em operações de capital de risco, inclusive com a criação de mecanismos específicos e apropriados às pequenas e médias empresas. Após um prazo de dois anos, as cotas são levadas ao mercado, transferindo-se sua administração para terceiros.
- b) Finee/BndesPar - patrimônio de R\$ 25 milhões, inteiramente subscrito, a ser integralizado à medida em que investimentos forem sendo realizados.
- c) Mercado de balcão organizado - destinado principalmente à negociação de empresas de menor porte, regulamentado pela CVM através da Instrução 243, de 01.03.1996, este mercado teria custos inferiores ao de capitais convencionais e deveria conferir

liquidez aos papéis das pequenas e médias empresas, contribuindo para o investimento nestas sociedades anônimas.

- d) Bolsa de Valores do Paraná, em conjunto com a Bolsa de valores do Rio de Janeiro, criou em 25.06.96, a Sociedade Operadora do Mercado por Acesso (BVRJ), que conta com o BNDESPAR entre seus fundadores. É inteiramente informatizada e dispensa a existência de um local para o pregão e, além disso, ao utilizar a rede já instalada ao Sistema Eletrônico de Negociação Nacional (Senn), para a operação, e a Câmara de Liquidação e Custódia (CLC).
- e) Atuação indireta: Fundos Estaduais, regionais, setoriais - contribui para a formação de fundos administrados por terceiros, por meio de aquisição de cotas e participação no conselho de investimentos, envolve o assessoramento na formatação e regulamentação do fundo, permitindo atingir um número de empresas maior. Podem ser destacados os seguintes fundos que contaram com o apoio do BndesPar: Fundo de Empresas Emergentes de Santa Catarina, com patrimônio previsto de 30 milhões; participação na concepção e criação do BBPAR Fundo de Empresas Emergentes do Rio de Janeiro, com patrimônio de 30 milhões; fundos nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais; encontrando-se também em estudo a formação de fundos setoriais que seriam formados por empresas de uma mesma cadeia produtiva.

#### **5.4.1.2 Outros órgãos que apoiam empresas emergentes**

Existem órgãos ligados ao governo federal que tem o papel de incentivar a inovação e o desenvolvimento tecnológico, entre eles a FINEP, o CNPq e o SEBRAE.

A FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos, órgão da Secretaria de Planejamento, incentiva projetos inovadores e de alta componente de tecnologia nacional. Fornece recursos sob a forma de financiamentos de médio prazo, a custos mais baixos do que o do mercado. Pode também, excepcionalmente, tomar posições minoritárias nesses projetos.

O CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico desenvolve ações institucionais na área de inovação tecnológica, iniciadas em 1981. Pode-se destacar a implantação de núcleos de inovação tecnológica em Universidades e centros

de pesquisa e um programa de inovação tecnológica visando fomentar o desenvolvimento e a transferência de projetos de inovação da universidade para o setor produtivo.

Em São Paulo pode ser destacada a ação da PROMOCET - Companhia de Promoção de Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de São Paulo; em especial as ações do CEDIN - Centro de Desenvolvimento das Indústrias Nascentes, em São Carlos.

#### **5.4.2 Setor privado**

Na década de 70 surgiram algumas empresas semelhantes às *Venture Capital*. Porém, a natureza das participações tinha caráter permanente, divergindo da ótica de transitoriedade, característica fundamental para uma *Venture Capital*. Além disso, nenhuma forma societária específica as diferenciava de uma *holding* tradicional, sendo que o tratamento fiscal e contábil era idêntico a de qualquer sociedade anônima com carteira diversificada de participações.

É difícil precisar quantas empresas operam efetivamente como *Venture Capital* no Brasil. Estima-se que pelo menos 10 empresas apresentam tais características.

Entre as empresas que se posicionam como de *Venture Capital* no Brasil pode-se citar: a) BRASILPAR (a maior empresa, hoje incorporada a uma Cia de Seguros); b) RIOPART; c) ACEL; d) INVESPLAN; e) CRP - Cia Riograndense de Participações (a mais antiga); f) PHIDIAS; g) BRASILINTERPART; h) PERNANBUCO S/A.

Estas empresas têm encontrado dificuldades para operarem, nitidamente não cumprindo a sua missão de criação de novos negócios. Os empreendimentos apoiados no Brasil são, em geral, de grande porte, ou na expansão de mercados já consolidados como nas telecomunicações, TV's a cabo, *agribusiness* etc.

O volume de negócios é bastante pequeno, não apresentando impacto visível na criação de empresas de pequeno e médio porte, nem em empresas de base tecnológica.

Um dos principais problemas é a baixa liquidez do mercado de capitais no Brasil, aliado a uma excessiva regulamentação e entraves burocráticos, que tornam custosas as operações, tanto na criação de empresas, quanto na venda ou abertura de capital.



Os governos de países desenvolvidos têm apoiado o *Venture Capital* não pelo aporte direto de recursos, mas pela agilização do mercado de capitais e também pela concessão de benefícios fiscais a estas empresas.

No Brasil a CVM - Comissão de Valores Mobiliários - editou a Instrução CVM-209 de 25 de março de 1994, regulamentando os Fundos Emergentes, facilitando a criação de sistemas do tipo *Venture Capital* em empresas não financeiras.

As ações governamentais têm sido pontuais e descoordenadas, não se configurando numa força política e articuladora de estímulo ao *Venture Capital*. Diversas instâncias governamentais e da sociedade civil necessitariam ser acionadas para a superação de gargalos e a criação de condições propícias ao desenvolvimento deste instrumento no Brasil.

#### **5.4.2.1 BRASILPAR**

Esta empresa existia desde 75/76 como um *banque d'affaires*. No final de 80 mudaram a estrutura operacional, corpo acionário e seus objetivos, e a partir de 81 passou a ter um *staff* de analistas próprios. Houve também um aumento do capital de 4 para 14 milhões. A empresa passou a se caracterizar, também, pela total independência operacional através de um modelo de participação seletiva, que proporciona maior integração entre acionistas e empresa.

A participação setorial na carteira da empresa, no ano de 1985, é apresentada na **Tabela 12**.

Tabela 12 **Participação setorial da carteira da Brasilpar**

<b>Setor</b>	<b>Número de investimentos</b>	<b>Valor (US\$ milhões)</b>	<b>% da carteira</b>
Informática	3	46.220,0	82,8
Agroindústria	2	2.309,4	4,1
Vestuário (têxtil, calçados)	2	1.523,3	2,7
Grupos diversificados	1	2.269,7	4,1
<i>Security Products</i>	1	362,13	0,6
Colonização	1	1.330,2	2,4
Outros	5	1.809,9	3,3
Total	15	55.824,8	100,0

Fonte: Teixeira da Costa, 1985 in Sá (1994).

#### **5.4.2.2 Fundo calçadista**

Um fundo de empresas emergentes para a região de Franca, sede de tradicionais empresas calçadistas, está sendo estudado pela Socopa (Sociedade Corretora Paulista S.A.), com apoio do BNDESPar, que participaria como cotista. Patrimônio previsto - R\$ 50 milhões, até 7 empresas com faturamento entre US\$ 40 milhões e US\$ 60 milhões. A exemplo de outros FIEE (fundos de investimentos para empresas emergentes), a SOCOPA pretende vender as cotas aos investidores e destinar os recursos obtidos às indústrias calçadistas, com o objetivo de que as empresas cresçam e se tornem competitivas em cinco ou seis anos. A partir de então, as empresas podem abrir seu capital e garantir o retorno de investimento aos cotistas. As empresas beneficiárias dos recursos devem passar por um processo de modernização que inclui ajustes contábeis, transparência na divulgação de informações, mudanças nas estruturas administrativas e na própria estratégia de mercado. Os recursos captados pelas empresas poderão ser utilizados em projetos de mudança da planta para outros Estados.

#### **5.4.2.3 Umuarama (Paraná)**

Esta empresa teve origem em uma iniciativa de Eron Marchiori, diretor do extinto Badep (Banco de Desenvolvimento do Paraná), que propôs a criação da *holding* “Uma

Administração de Investimento S/A”, destinada a captar a poupança local para projetos de desenvolvimento na região. A empresa foi fundada com cem sócios, cada qual aportando US\$ 4.000. A *holding* montou inicialmente uma corretora de seguros e uma tecelagem. Hoje em dia, controla 11 empresas, com centenas de empregos e capital estimado em US\$ 3 milhões. Este tipo de fundo, pode tornar-se um embrião de um fundo de *Venture Capital*, sendo necessário, para tanto, que se estabeleça um mercado para dar liquidez tanto às cotas do fundo quanto às ações das empresas financiadas.

#### **5.4.2.4 Fundo de Franchise**

Uma outra experiência iniciada em 1996 e bem mais próxima do conceito do *Venture Capital*, é o fundo Rizzo Franchise Venture Capital, com sede na cidade de São Paulo, cujo objetivo é financiar franquias de empresas (Rocco, 1996).

#### **5.4.2.5 Outras agências de desenvolvimento regional**

Uma solução encontrada pelos municípios para a captação de recursos para financiar projetos é a criação de agências regionais, que identificam as oportunidades de negócios localizadas e ajudam a captar recursos para as mesmas. Alguns municípios, como Toledo e Pato Branco, no Paraná, desenvolveram agências locais, com relativo sucesso. O modelo consiste em montar um fundo de investimento e vender as cotas para cidadãos locais, sendo o lucro proporcionado pelas receitas advindas dos projetos e por sua valorização.

Além do exemplo de Umuarama e do Fundo de Franchise, cabe destacar as seguintes iniciativas:

- a) Construção de um *shopping center* em Fernandópolis, interior de São Paulo, através do modelo descrito, com um investimento de R\$ 11 milhões, divididos entre 31 cotistas. Cada um deles terá direito a uma área do empreendimento. A previsão de retorno do investimento é de 5 anos;
- b) Empresas de Participação Comunitária - EPC's - montadas no Rio Grande do Sul.

## 6. Empresas de Base Tecnológica no Brasil

O Brasil contava, em 1997, com 524 empresas de base tecnológica, filiadas à ANPROTEC<sup>4</sup>. Este número inclui empresas formalmente ligadas a parques tecnológicos e/ou incubadoras, ou seja, associadas, incubadas ou graduadas. Destaca-se, contudo, que seria necessário investigar os números relativos às empresas que não mantêm qualquer vínculo formal com estas instituições, para um dimensionamento mais preciso. A Figura 7 apresenta a distribuição geográfica dos parques e incubadoras.

Os dados disponíveis sobre emprego revelam que as empresas incubadas geram 833 empregos diretos. Além disto geram-se empregos indiretos, nas atividades administrativas, de apoio e de serviços, de pessoas envolvidas em tempo integral e parcial em parques e incubadoras.

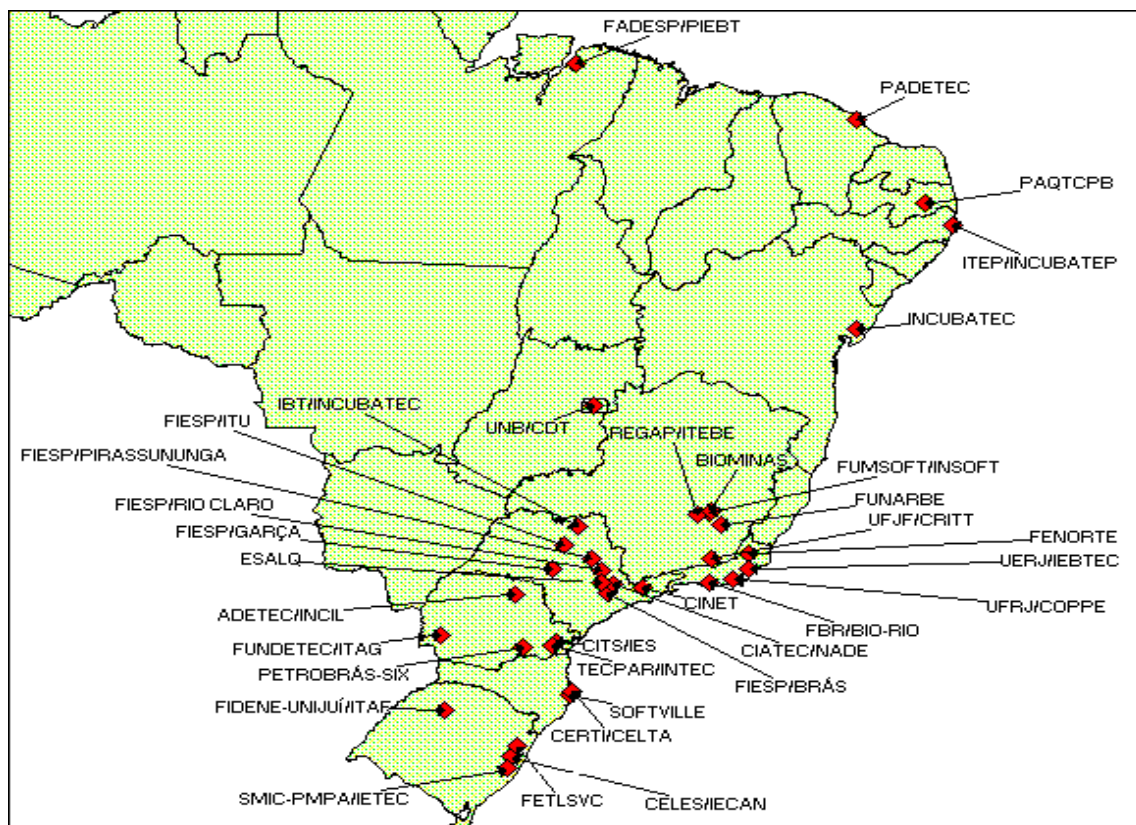
O foco principal de localização da indústria de base tecnológica no Brasil encontra-se nas regiões sudeste e sul. Só no Estado de São Paulo encontram-se 28% dos parques tecnológicos e incubadoras existentes no país. É também nesta região que se encontra o maior número de cidades escolhidas como Núcleos dos Programas SOFTEX<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas

<sup>5</sup> SOFTEX- Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de *Software* é responsável pela gestão do programa de informática do Ministério da Ciência e Tecnologia- SOFTEX 2000, constituído por: a) uma rede de 20 núcleos SOFTEX de promoção de *software*, aos quais estão associadas cerca de 800 empresas; b) uma rede de 12 centros Gênesis de suporte a geração de novas empresas; c) três escritórios de promoção da exportação de *software*, instalados nos Estados Unidos, FL (SOFTEX USA), na Alemanha, (SOFTEX Europe) e na China, (SOFTEX China). (<http://paqtc.rpp.br>; 13/04/98)

**Figura 7** Mapa de Localização dos Parques Tecnológicos e Incubadoras

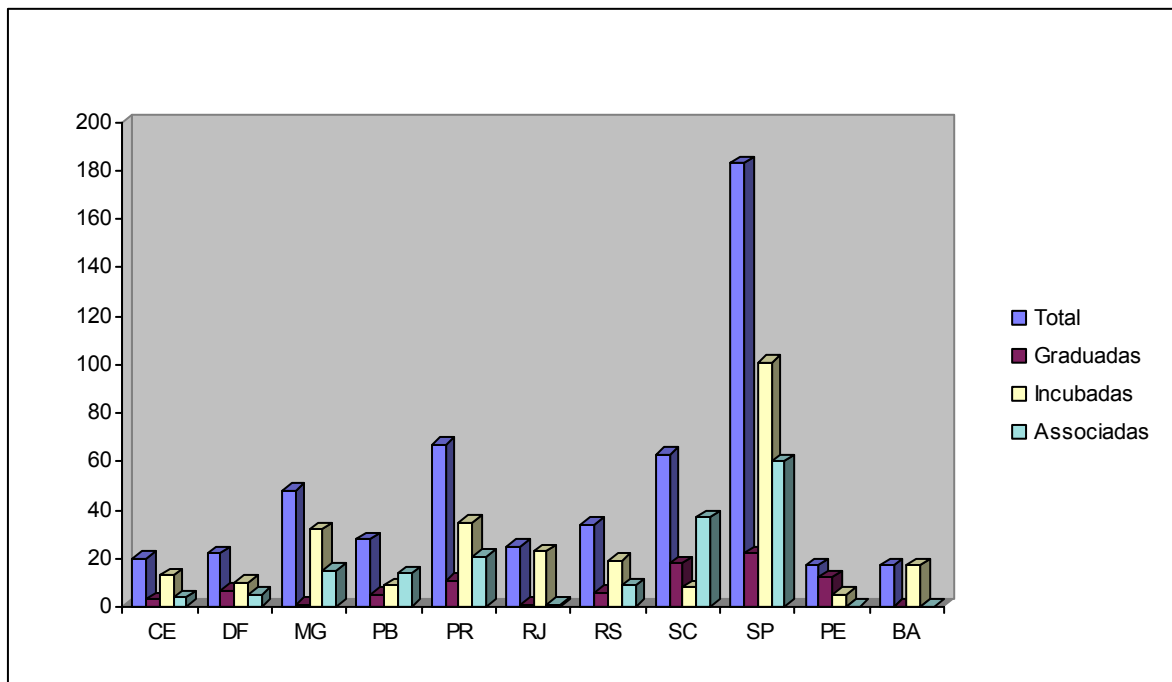


Fonte: (Extraído da <http://www.anprotec.org.br>, 22/05/98)

Estas empresas são predominantemente dos setores de *software* (33%), eletrônica (11%) e automação (7%). Com relação ao produto verifica-se que 80% são produtos intermediários e apenas 20% produto final.

Quanto ao número de empresas, o Estado de São Paulo destaca-se com 183 empresas, seguido pelo Paraná e Santa Catarina com 67 e 63 empresas, respectivamente, conforme ilustra a Figura 8. Adverte-se que estes números servem apenas para uma estimativa do tamanho deste setor, uma vez que várias regiões não atualizam seus dados junto à ANPROTEC desde 1996. Para exemplificar, pode-se citar a Incubadora CELTA, de Florianópolis, que foi visitada durante o estudo e possui 36 empresas, enquanto os dados da ANPROTEC revelam apenas 8 empresas incubadas no Estado de Santa Catarina.

Figura 8 Número de Empresas



Fonte: Elaborado com dados obtidos na <http://www.anprotec.org.br>, 22/05/98

No Estado de São Paulo estão localizados nove parques tecnológicos e/ou incubadoras de base tecnológica. Estas indústrias estão concentradas nas regiões de Campinas, São Carlos e São José dos Campos. Além destas regiões, têm alguma expressão as regiões da Grande São Paulo, Piracicaba e Barretos, conforme ilustra a Tabela 11. Não obstante, estes dados refletem os números relativos a empresas que mantêm vínculo formal com Parques e Incubadoras conforme advertido anteriormente.

## 6.1 Estudo de Campo

Com base no levantamento bibliográfico formularam-se algumas hipóteses a serem checadas no estudo de campo. As principais hipóteses levantadas foram: elevado nível de escolaridade dos empreendedores, profissões ligadas à ciência aplicada e engenharia, atuação nos setores de informática e eletrônica (sentido amplo), aglomeração e especialização por região, origem da tecnologia vinculada a universidade, pequeno número de sócios, falta de financiamento e proteção legal.

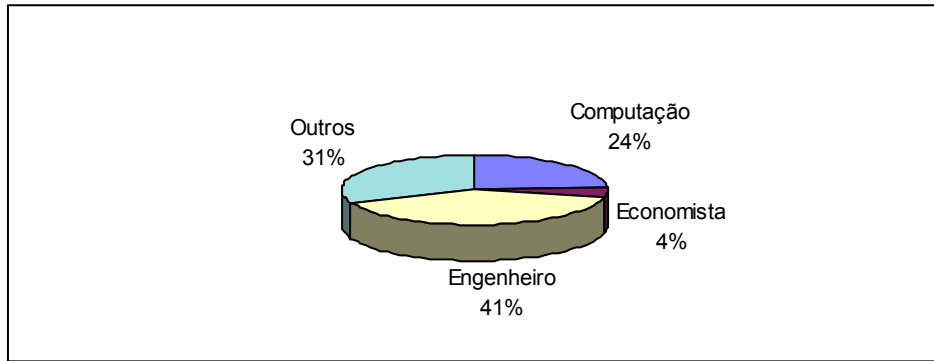
A parte experimental do trabalho foi feita em São Paulo, Paraná e Santa Catarina<sup>6</sup>, totalizando 47 empresas e 120 empresários ligados a estas empresas. Contudo, destaca-se que 80% das empresas estudadas estão localizadas no Estado de São Paulo. O instrumento utilizado foi um questionário com dois blocos de perguntas - sobre o empresário e sobre a empresa, os quais foram aplicados por telefone (61%), por correio (19%), e (20%) por *e-mail*. Todas as empresas tem vínculo formal com os parques tecnológicos ou incubadoras de sua região e foram selecionadas aleatoriamente, através do catálogo dos referidos parques. Paralelamente foram feitas visitas e entrevistas com os gerentes de incubadoras.

Quanto ao perfil dos empresários, as informações sobre escolaridade e profissão foram respondidas por praticamente todos os entrevistados (120) conforme ilustrado nas Figuras 9 e 10. Os dados sobre renda anterior e atual não puderam ser tabulados pois poucos entrevistados responderam, entretanto, alguns manifestaram que estão investindo no momento e, portanto, com a renda atual um pouco abaixo da anterior.

---

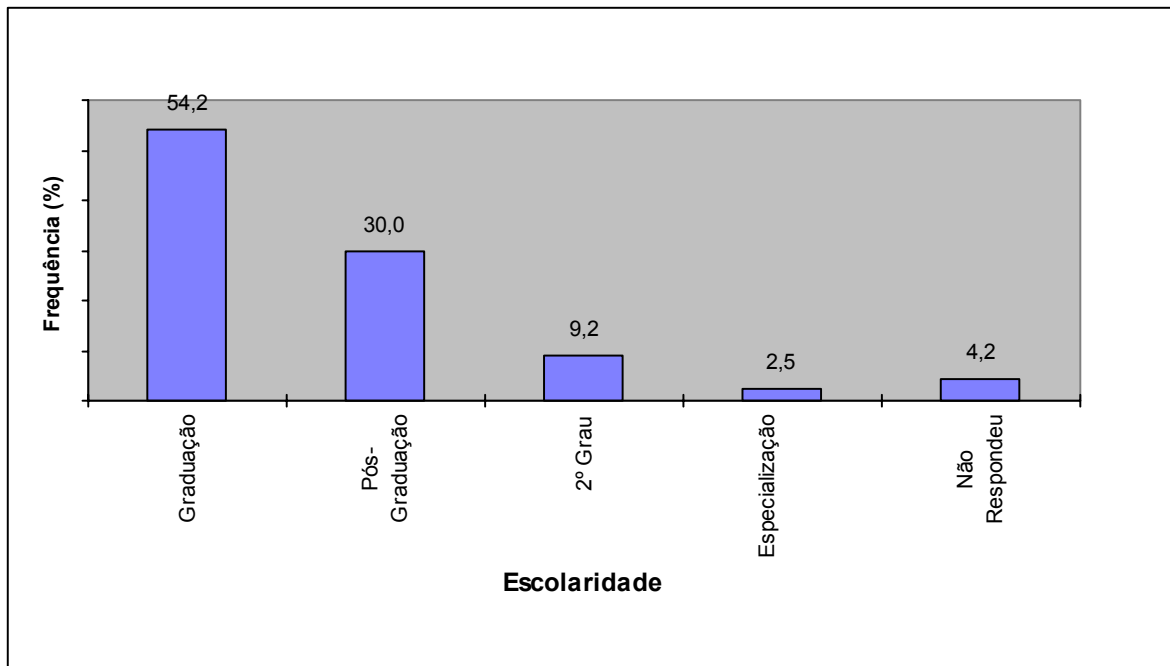
<sup>6</sup> Regiões estudadas: São Carlos (ParqTec, CEDIN), São José dos Campos (PoloVale), Campinas (CIATEC), Florianópolis (CELTA) e Curitiba (INTEC).

Figura 9 Profissão



Fonte: Pesquisa IPT.

Figura 10 Escolaridade dos Empresários



Fonte: IPT.

Nota: Pós-Graduação inclui mestrado e doutorado.

A Figura 9 revela que 41% dos empresários tem formação em engenharia. Destaca-se ainda que dentre as engenharias as mais frequentes são a engenharia mecânica e elétrica/eletrônica, ambas com 37%, seguida pela engenharia aeronáutica (14%) e química e civil (6%). É importante ressaltar que existem diferenças tanto no nível de escolaridade quanto nas profissões nas regiões estudadas. Para ilustrar pode-se citar que



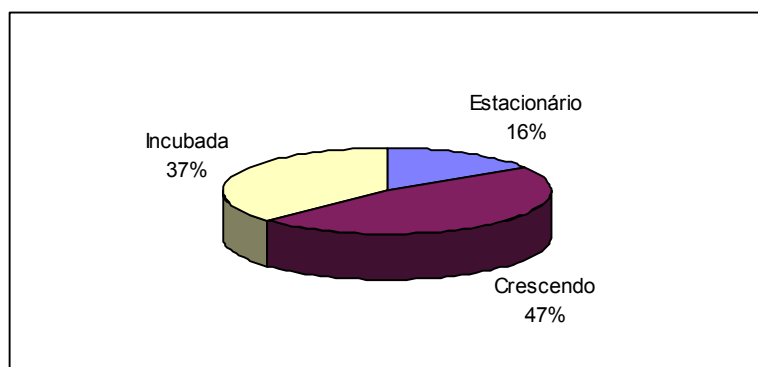
na região de São Carlos a porcentagem de pós-graduados é de 41% enquanto na região de Curitiba os graduados totalizam 74%. Outro destaque é para a formação em engenharia aeronáutica que foi encontrada basicamente na região de São José dos Campos.

Observa-se, na Figura 4, que conforme as hipóteses geradas, o nível de escolaridade é alto, sendo que 91% da amostra tem a graduação e 30% tem pós-graduação e apenas 9,2% dos empresários tem só o 2º grau.

Algumas características das empresas estudadas puderam ser tabuladas, tais como n.º de sócios, origem da tecnologia, origem do capital, patentes, porte e idade. Já as questões relativas a faturamento não foram colocadas à disposição pelos empresários.

Não foi possível estudar a mortalidade das empresas. Não obstante, foi possível classificar as empresas em incubadas (37%), sobrevivendo de forma autônoma porém em estados estacionário<sup>7</sup> (16%) e crescendo (47%), conforme ilustra a Figura 11.

Figura 11 **Sobrevivência**



Fonte: Pesquisa IPT.

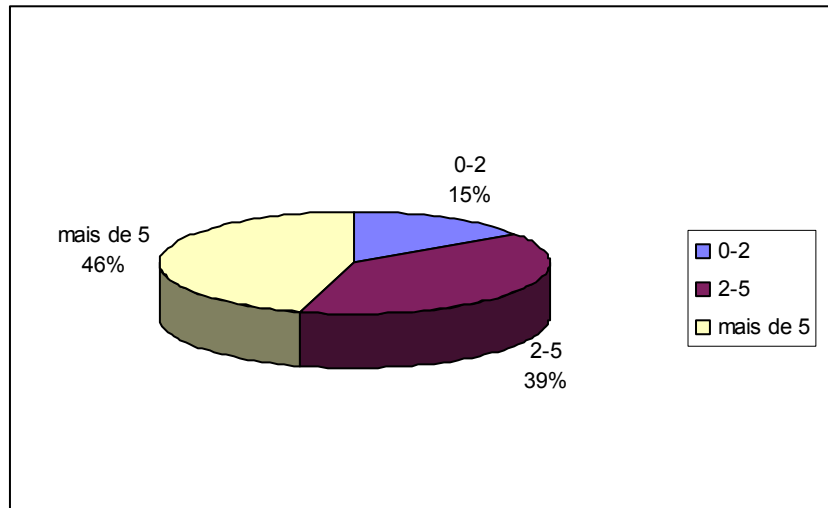
A maior parte das empresas estudadas estão estabelecidas há mais de 5 anos no mercado (46%), seguidas de empresas que estão entre 2 e 5 anos (39%), conforme ilustra a Figura 12. Esta informação é bastante relevante pois, segundo SEBRAE-MG (1997), a taxa de mortalidade é mais alta nos dois primeiros anos de vida da empresa, caindo significativamente depois deste período.

---

<sup>7</sup> Mantendo o mesmo nível de emprego e faturamento e área física.

Todas as empresas que fizeram parte da amostra são micro (66%) ou pequenas empresas (34%), segundo a classificação do SEBRAE. Não foi encontrada nenhuma empresa com mais de 100 funcionários.

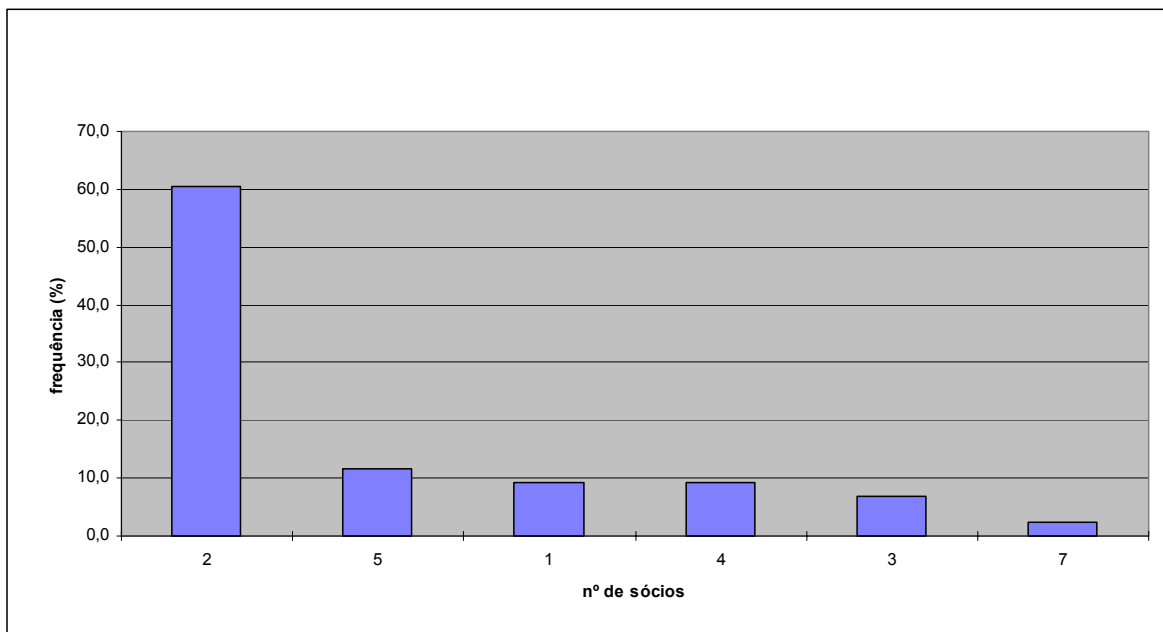
Figura 12 **Idade das Empresas**



Fonte: Pesquisa IPT.

Em 60% das empresas encontramos dois sócios, conforme ilustra a Figura 13. Observou-se ainda que é bastante comum estes sócios serem marido e mulher ou pais e filhos.

Figura 13 N.º de Sócios

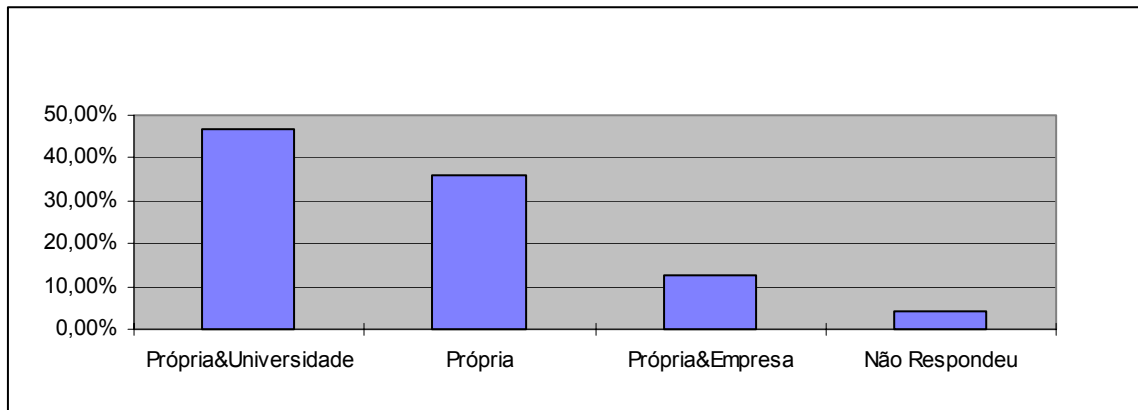


Fonte: Pesquisa IPT.

As empresas estudadas foram constituídas basicamente por capital próprio (94%), em apenas 7% das empresas contaram com algum tipo de financiamento. Os citados foram: pequeno empréstimo de capital de giro na Caixa Econômica, BNDES para construção do prédio e FINAME para a compra de equipamentos.

Confirmando a hipótese gerada, a maior parte da tecnologia é oriunda do relacionamento do empresário com a universidade (47%), o qual se dá durante a formação do empresário. Em segundo lugar encontram-se as tecnologias próprias, desenvolvidas em fundo de quintal, com 36%. Os *spin-off* de empresa representam apenas 13%. A utilização de mecanismos de proteção legal da tecnologia ou patentes é pouco frequente, apenas 28%, (Ver Figura 14). Considerando que as empresas geradas na Universidade também são *spin-off*, a maioria das empresas foram criadas a partir deste mecanismo (60%).

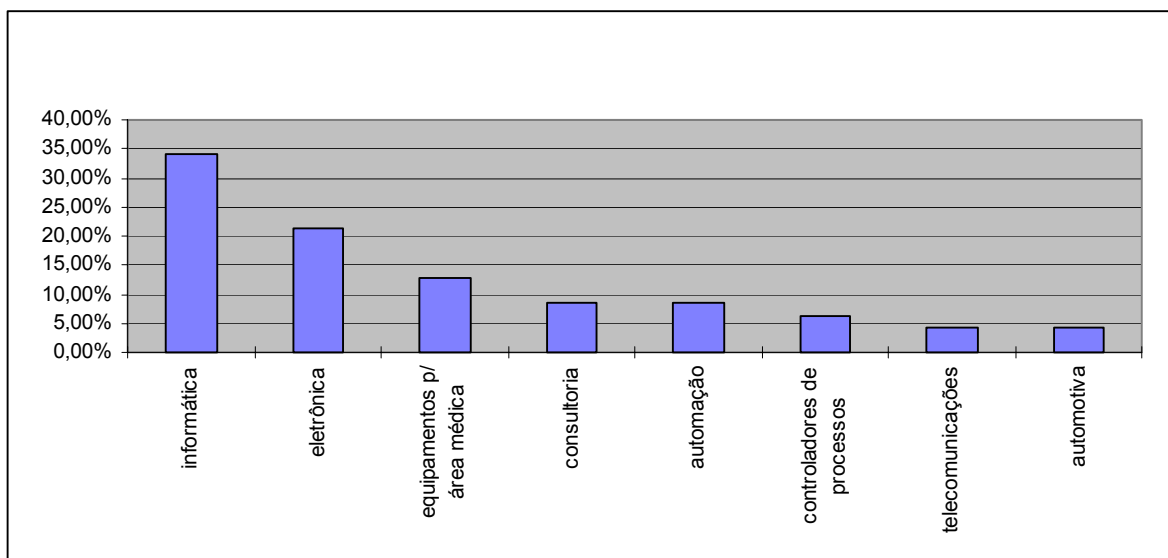
Figura 14 **Origem da Tecnologia**



Fonte: Pesquisa IPT.

Os setores de atuação destas empresas são informática (34%) seguido de eletrônica (21%), totalizando 55% do total, (ver Figura 15). Não foi possível checar a hipótese de especialização regional, uma vez que estes dois setores são os mais frequentes em todas as regiões estudadas.

Figura 15 **Áreas de Atuação**



Fonte: Pesquisa IPT.

## 7. Conclusões

Neste trabalho buscou-se, com base na literatura, conceituar e levantar experiências nacionais e internacionais sobre a gestão e desempenho de empresas de base tecnológica e o papel do *Venture Capital* no seu financiamento. Para conhecer o perfil das empresas brasileiras foi realizada uma pesquisa com empresas filiadas à ANPROTEC, que tem em sua base de filiados grande parte das incubadoras de base tecnológica do país. Cabe destacar que a amostra de empresas utilizada restringe-se às empresas geradas em incubadoras e, apenas, para três Estados da Federação: São Paulo, Paraná e Santa Catarina, representando, portanto, apenas parte do universo de empresas de base tecnológica brasileiras.

Empresas de base tecnológica são aquelas cujo principal fator de competição no mercado é o lançamento de novos produtos ou serviços e que, segundo Abernathy & Utterback (1978), focalizam sua estratégia competitiva na inovação. São, portanto, empresas que desenvolvem produtos ou serviços baseados em tecnologias que se encontram em fases menos maduras de desenvolvimento, o que implica, por um lado, em grande incerteza quanto às trajetórias que essas tecnologias irão desenvolver mas, em contrapartida, em grande potencial de expansão do mercado.

Segundo Abernathy & Utterback (1978, *op.cit.*) as empresas de base tecnológica podem ser classificadas como de padrão de inovação fluido. Portanto, possuem processos produtivos flexíveis, que requerem alta qualificação da mão de obra, equipamentos genéricos, plantas de pequena escala e próximas da fonte da tecnologia, controle organizacional informal e empreendedor.

Apesar da pequena escala ser fundamental para as estratégias focalizadas na inovação, existem controvérsias quanto ao papel das pequenas empresas no lançamento das inovações tecnológicas. As pequenas empresas poderiam tanto assumir o papel de geradoras da inovação, quanto o de difusoras das novas tecnologias geradas nas universidades ou grandes empresas, que têm maior capacidade de arcar com as altas despesas de P&D. Uma das premissas do trabalho aqui apresentado é que a maioria das pequenas empresas de base tecnológica são oriundas de *spin-offs* destas instituições.

As competências básicas necessárias para o desenvolvimento de novas tecnologias, são lastreadas em capacitações de alto nível técnico, com focalização nas disciplinas de engenharia ou ciências exatas. Este fenômeno resulta em uma menor capacitação em administração e *marketing*, que deve ser buscada externamente às pequenas empresas, uma vez que desenvolvê-las internamente pode gerar custos incompatíveis com a escala destas empresas.

Os principais setores que tem na tecnologia o fator crítico de sucesso são informática, telecomunicações, automação industrial, biotecnologia, novos materiais e aeroespacial. Estes setores têm suas estruturas produtivas baseadas em forte infra-estrutura, pública ou privada, de P&D. Dentre as principais funções de apoio ao processo produtivo da inovação tem-se o financiamento (governo, *Venture Capital*), treinamento (universidade, parques, pólos, e incubadoras) legislação (governo), serviços tecnológicos (governo, universidade, grandes empresas, parques, pólos e incubadoras), consultoria (universidade, parques, pólos e incubadoras), fornecimento de infra-estrutura urbana (governo, parques, pólos e incubadoras) apoio à gestão (universidade, pólos e incubadoras e *Venture Capital*), isenções e incentivos (governo), geração da invenção, geração de *spin-offs*, e transferência de tecnologia (universidade, grandes empresas, parques, pólos e incubadoras).

De forma geral, observam-se algumas semelhanças entre a experiência norte-americana e a brasileira na gênese e condução das pequenas empresas de base tecnológica. Os empreendedores são, em sua maior parte, oriundos de universidades ou instituições de pesquisa e mantêm relações formais ou informais com estas, enquanto operam a empresa. As tecnologias preponderantes baseiam-se, principalmente, na eletrônica e informática.

Os dados da ANPROTEC mostram que apenas 20% dos produtos das pequenas empresas de base tecnológica são produtos de consumo final. Seus produtos são, preponderantemente, de alto valor agregado; preferencialmente, bens de capital, componentes e sistemas industriais.

Este perfil de produção pode ser explicado pelo fato das pequenas empresas de base tecnológica, em função de sua escala, terem dificuldade em constituir ou participar de sistemas amplos de distribuição e de construir e sustentar marcas reconhecidas. O espaço de atuação destas empresas fica restrito, por consequência, aos produtos intermediários, que exigem menos em termos de custos e infra-estrutura de *marketing*.

Verifica-se que um apoio em *marketing* seria fundamental para sucesso de empresas de base tecnológica. De fato, pode se destacar algumas iniciativas neste sentido. O Centro de Comercialização Tecnológica – CCT, do SEBRAE, tem caráter nacional prestando serviços de consultoria em *marketing*, colocando à disposição espaço físico para reuniões e eventos de divulgação, propiciando ainda a participação das empresas em feiras regulares.

Contudo, a organização de redes de pequenas empresas, articuladas cooperativamente ou por uma grande empresa, ainda não é um conceito sedimentado nos órgãos de apoio às pequenas empresas de base tecnológica. Ressalvas, todavia, à incubadora CELTA de Florianópolis, que tem buscado constituir parcerias com grandes empresas, denominadas de empresas âncora, as quais, além de clientes potenciais das empresas incubadas, podem constituir parcerias com as pequenas empresas, para o desenvolvimento cooperativo de produtos e processos. Além disso, a CELTA, tem incubada uma pequena empresa, cuja missão é desenvolver embalagens para os *softwares* desenvolvidos por empresas da incubadora.

Um dos principais problemas das pequenas empresas de base tecnológica, como já mencionado reside na pouca competência gerencial e de *marketing*, que deve ser buscada externamente. Para superação desta restrição, as instituições de apoio desenvolveram sistemas para a geração e o acompanhamento de planos de negócio e *marketing*. A incubadora CELTA é um exemplo a ser mencionado. A CELTA desenvolveu um sistema de avaliação semestral de todos os negócios incubados, com a participação, como avaliadores, de prospectivos ou atuais clientes das empresas de base tecnológica. Estes avaliadores também têm o papel de propor sugestões e, em alguns casos, comprometer-se com o encaminhamento das propostas junto às empresas incubadas.

No Brasil, há indícios de uma especialização regional em determinados setores. Como os novos materiais e eletrônica em São Carlos, biotecnologia em Piracicaba, biotecnologia e informática em Campinas, aeroespacial em São José dos Campos, entre outras.

A questão da localização concentrada das empresas de base tecnológica deve ser vista dentro da ótica dos custos de transação. A complexidade das atividades de produção de inovação, em pequena escala e não padronizadas favorecem a aproximação destas empresas em *clusters* tecnológicos.

Outra restrição crítica reside na falta de sistemas de financiamento. O sistema de *Venture Capital*, tem demonstrado ser um eficiente meio para o encaminhamento desta questão. O mecanismo do *Venture Capital*, além do financiamento das atividades de criação e desenvolvimento das empresas, tem uma função gerencial fundamental para o sucesso dos empreendimentos. A parceria com financiadores privados traz, como vantagem, o acompanhamento na gestão, a abertura de mercados e uma avaliação constante da estratégia e da viabilidade dos negócios.

Os dados da amostra estudada indicam que o capital inicial, com raras exceções, tem origem no patrimônio próprio do empreendedor. Após o desenvolvimento do produto e a demonstração de sua viabilidade econômica, observa-se algum tipo de financiamento externo, de fonte, preponderantemente governamental, via FINEP ou BNDES. O financiamento privado, apontado como responsável, nos EUA, como um dos principais fatores de sucesso das empresas de base tecnológica, no Brasil está completamente ausente. Algumas tentativas têm sido implementadas para emular o sistema de *Venture Capital*. Todavia, tais experiências não lograram atender pequenas empresas de base tecnológica.

O pioneiro e também o mais bem sucedido exemplo de *Venture Capital* é o norte-americano. Deve-se, contudo ressaltar que, diferentemente do que se apregoa, o *Venture Capital* nos Estados Unidos não é resultado espontâneo da cultura empreendedora e propensa a risco dos norte-americanos. Ao contrário, como discutido neste trabalho, o estímulo governamental foi fundamental para a constituição de um mercado de *Venture Capital*, através do *Small Business Act* - SBA (Lei para pequenas empresas) de 1958.



O SBA baseava-se, principalmente, em incentivos fiscais para o financiamento de pequenos negócios. As *Small Business Investment Companies* - SBIC (Companhias de investimento em pequenos negócios) poderiam ser formadas com financiamento (não a fundo perdido) do governo na proporção de um para três do setor privado.

Há que frisar-se que a criação de mais de 600 SBIC nos primeiros quatro anos do programa propiciou a criação de uma cultura no mercado, que levou à criação de fundos independentes de *Venture Capital*. Após dez anos de publicação do SBA os fundos de *Venture Capital* já haviam superado as SBIC's, em termos do volume de capital aplicado.

No Brasil, a grande restrição ao mecanismo de *Venture Capital* reside na falta de liquidez do mercado de capitais. É ainda pequeno o número de empresas com capital aberto e com ações negociadas diariamente. Observa-se, também, uma grande ineficiência na intermediação dos negócios com ações e a inexistência de um mercado secundário para debêntures, por exemplo. Os altos custos de corretagem, por outro lado, viabilizam apenas as operações com grandes volumes de ações ou debêntures de grandes empresas. Todavia, alguns avanços estão sendo propostos, como a institucionalização de um “mercado de balcão”, integrado via rede eletrônica. Nos EUA, esta experiência tem obtido grande sucesso com o sistema NASDAQ, que hoje supera o volume negociado na Bolsa de Nova York.

O estímulo à formação de fundos de *Venture Capital* para pequenas empresas, mormente as de base tecnológica, requer, então, uma ação política organizada junto aos grupos de interesse no mercado sob a liderança de autoridades governamentais, que viabilizem um programa de crédito subsidiado com o compromisso de contrapartida do setor privado. Deve-se levar em consideração o papel de diferentes grupos de interesse na sociedade. Além do próprio governo, são parceiros necessários as associações empresariais como sindicatos patronais e associações de classe, os agentes do mercado financeiro, como corretoras, BOVESPA, BMF, CVM, entre outros. O Congresso Nacional deve, também, ser sensibilizado para reformas na legislação que removam ou amenizem as restrições legais para a operação destes fundos.

O Brasil tem hoje alguns programas de incentivo ao desenvolvimento tecnológico como a Lei 8661 de 1993 e Lei 8248 de 1991. Estes dispositivos, por princípio, são para empresas já constituídas, muitas vezes estimulando e financiando atividades tecnológicas já em curso. Verifica-se, portanto, uma lacuna com relação ao financiamento de novos empreendimentos. Em outras palavras, pode-se vislumbrar um redirecionamento dos recursos para fazer frente a esta lacuna.

## 8. Referências Bibliográficas

ABERNATHY, W.J.; UTTERBACK, J.M. Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, p.25-44, June/July 1978.

ANPROTEC – Homepage. Disponível na Internet via WWW. URL: Arquivo capturado em 27 de maio de 1998.

ARAÚJO JR., J.T. *Progresso técnico e formas de concorrência: um estudo de caso sobre a indústria de vidro*. Londres, 1982. Tese (Doutoramento) – Universidade de Londres.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS. *Indicadores empresariais de inovação tecnológica: resultados da base de dados ANPEI*. São Paulo: ANPEI, 1997. 68p.

BETZ, F. *Managing technology: competing through new ventures, innovation, and corporate research*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1987, 268p.

BOLLINGER, L. *et alii*. A review of literature and hypotheses on new technology-based firms. *Research Policy*, v.12, p.1-14, 1983.

BRUSCO, S. The Emilian model: productive decentralization and social integration *Cambridge Journal of Economics*., 6: 167-184, 1982.

CHOCCE, G.A R. *O capital de risco no Brasil uma contribuição a partir da experiência francesa*. São Paulo, 1997. 286p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo

- COURLET, C. Novas dinâmicas de desenvolvimento e sistemas industriais localizados (SIL) *Ensaio FEE* 14 (1): 9-25, 1993.
- DUTRA, I.; GUAGLIARDI, J.A. As micros e pequenas empresas: uma revisão da literatura de *marketing* e os critérios para caracterizá-las. *Revista de Administração Empresas*, v.24, n.4, p.123-31, out./dez. 1984.
- GALANTE, STEVE P. & GLEBA, DAVID T. An overview of the venture capital industry & emergin changes. *The Private Equity Analyst newsletter*. Wellesley, MA-USA, 1996. (Internet: <http://www.presstar.com/vci/program/galantegleba.html>)
- GAROFOLI, G. O exemplo italiano. *Ensaio FEE*. Porto Alegre, (14) 1: 49-75, 1993.
- GIMENEZ, F.A P. Atividades de apoio à pequena empresa: a experiência britânica. *Revista de Administração*, São Paulo, v.21, n.4, p.98-103, out./dez. 1986.
- GIMENEZ, F.A P. Um sistema para apoio à média e pequena empresa brasileira. *Revista de Administração*, São Paulo, v.23, n.4, p.57-62, out./dez. 1988.
- GOMES, E.J. *A experiência brasileira de pólos tecnológicos: uma abordagem político-institucional*. Campinas, 1995. 140p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. (T-042)
- GOMES, E. J. Pólos tecnológicos brasileiros: crítica e realidade. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 7. Havana, 1997. *Anais...Havana: ALTEC/Secretaria de Ciência e Tecnologia*, 1997. p.131-51.
- GOMPERS, P. A , Optimal Investment, Monitoring , and the Staging of Venture Capital – *The Journal of Finance*, vol L., no. 5, Dec, 1995. – pp. 1461-1489.
- GORGULHO, L.F. *O capital de risco como alternativa de financiamento às pequenas e médias empresas de base tecnológica: o caso do Contec*. Rio de Janeiro, 1996. 177p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Economia Industrial, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- HAUSER, G. Parques tecnológicos, repots e meio urbano – algumas considerações. *TECBAHIA Revista Baiana de Tecnologia*, Camaçari, v.12, n.1, p.152-7, jan./abr. 1997.
- LANDSTRÖM, HANS A pilot study on the investment decision-making behavior of informal investors in sweden. *Journal of Small Business Management*. July, 1985
- MACHADO, S.M.; PIZYSIEZNIG FILHO, J. Dinâmica da tecnologia de copiadoras. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 19., São Paulo, 1996. *Anais...São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo*, 1996. v.2, p.1237-55.
- MALUF, H; *The life cycle approach to strategic planning*. s.n.t.
- MEDEIROS, J. A M. *Pólos, parques e incubadoras :a busca da modernização e competitividade*. Brasília: SCT/CNPQ/ IBICT/SENAI, 1992. 310p.
- MEDEIROS, J.A Incubadoras de empresas: lições da experiência internacional. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 19., São Paulo, 1996. *Anais...São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo*, 1996. v.1, p.489-512.
- MEDEIROS, J.A; ATAS, L. Incubadoras de empresas: balanço da experiência brasileira. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18., São Paulo, 1994. *Anais...São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo*, 1994. v.1, p.321-40.
- MEDEIROS, J.A; MEDEIROS, L.A *Incubadoras tecnológicas; guia do empreendedor*. São Paulo: SEBRAE, 1993. 77p.
- MELO, L.C.P.; SICSU, A B. Incubadoras e parques tecnológicos: uma necessária visão sistêmica. *Cadernos de Estudos Sociais*, v. 9, n. 1, p. 79-90, jan./jun.1993.
- NOOTEBOOM, B. Innovation and diffusion in small firms: theory and evidence. *Small Business Economics*, v.6, p.327-47, 1994.
- PORTER, M. *The competitive advantage of nations* New York: The Free Press Inc, 1990.

- ROBERTS, EDWARD B. High stakes for high-tech entrepreneurs: understanding venture capital decision making. *Sloan Management Review*, winter, 1991.
- ROCCO, NELSON Lançado em São Paulo fundo de investimento para o setor. *Folha de São Paulo* - 21/03/96
- ROTHWELL, R. The role of small firms in the emergence of new technologies. *Omega: the International Journal of Management*, v.12, n.1, p.19-29, 1984.
- SÁ, THOMÁS TOSTA DE (Coord.) *Empresas Emergentes: fundo de investimento e capitalização*. SEBRAE: Brasília, 1994.
- SÁ, THOMÁS TOSTAS DE (Coord.) *Sociedades de capital de risco - Coletânea de Artigos*. CEBRAE: Brasília, 1987.
- SCOTT, A J.; STORPER, M. Indústria de alta tecnologia e desenvolvimento regional: uma crítica e reconstrução teórica. *Espaços e Debates*, v.8, n.25, p.30-44, 1988.
- SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, Salvador, 1994. *Anais...*Salvador: SEBRAE/Instituto Euvaldo Lodi, 1994. 61p.
- SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, Salvador, 1995. *Anais...*Salvador: SEBRAE/Instituto Euvaldo Lodi, 1995. 105p.
- SEMINÁRIO NACIONAL DE POLOS E PARQUES TECNOLÓGICOS, 1., Brasília, 1991. *Anais...*Brasília: IBICT/SEBRAE – Rio de Janeiro: FINEP/CNI, 1992. 156p.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. *Fatores condicionantes da mortalidade de empresas: pesquisa piloto realizada em Minas Gerais*. SEBRAE-MG, 1997. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.sebrae.com.br> Arquivo capturado em 15 junho 1997.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. *Programa Paulista de Criação, Desenvolvimento e Consolidação de Empresas de Base Tecnológica*. São Paulo: SEBRAE, s.d. /mimeografado/

- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS.  
*Projeto IETEC: Roteiro para enquadramento de propostas de incubadoras.* São Paulo: SEBRAE, 1992. 23p.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS.  
*Projeto Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica: roteiro para enquadramento de propostas de incubadoras.* São Paulo: SEBRAE, 1997. 47p.
- SLACK, N. *Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais.* São Paulo: Atlas, 1993. 198p.
- SOUZA NETO, J. A. Financiamento de risco para a inovação tecnológica na empresa.  
*Revista de Administração*, São Paulo, v.26, n.4, p.34-47, out./dez. 1991.
- STEELE, L.W. *Managing technology.* New York, Mc Graw-Hill, 1989. 356p.
- TORKOMIAN, A L.V. *Estrutura de pólos tecnológicos: um estudo de caso.* São Paulo: 1992. 193p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- UTTERBACK, J.M.; ABERNATHY, W.J. A dynamic model of process and product innovation. *Omega: the International Journal of Management Science*, v.3, n.6, p. 639-55, Dec. 1975.
- UTTERBACK, J.M.; SUAREZ, F.F. *Innovation, competition, and industry structure.* Cambridge Mass., Mit, 1990. 56p. (MIT Working Paper 29).
- WEYER, MARTIN VANDER. The venture capital vacuum. *Management Today*. July, 1995.

**Realização:** Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo (Sebrae-SP)  
Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas (DEES)/  
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A (IPT)

### **Equipe Técnica:**

**Sebrae-SP:** Marco Aurélio Bedê, Pedro João Gonçalves, Hao Min Huai e Ana Flávia Teixeira.

**IPT:** Solange Aparecida Machado, João Pizysieznic Filho, Marly Monteiro de Carvalho, Roque Rabechini Junior, Edna Baptista dos Santos Gubitoso e Geraldine Góes Bosco.

### **Nota Metodológica:**

Este estudo tem dois objetivos principais. O primeiro é uma conceituação e apresentação das empresas de base tecnológica no mundo e no Brasil. O segundo é a apresentação do mecanismo de *Venture Capital*, um dos principais elementos de alavancagem das empresas de base tecnológica nos EUA. Para alcançar tais objetivos, foi realizado um levantamento da literatura internacional e brasileira sobre o assunto, bem como foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório, junto a empresas de base tecnológica.

Sebrae-SP - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo  
Pesquisa e Planejamento Estratégico  
Rua Vergueiro, 1.117 – Paraíso,  
CEP 01504-001 – São Paulo – SP.

**Homepage:** <http://www.sebraesp.com.br>

**e-mail:** [pesqeco@sebraesp.com.br](mailto:pesqeco@sebraesp.com.br)

**Informações sobre produtos e serviços do Sebrae-SP: 0800-780202**

**Informações sobre este relatório: (11) 3177-4715/4709/4712 /4716**