

1. Introdução;
2. A criação de novas organizações;
3. A criação de pequenas empresas de alta tecnologia;
4. Estudos de caso;
5. Conclusões.

## A criação de pequenas empresas de alta tecnologia

José Roberto Ferro

Professor assistente no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (UFSC)

Ana Lúcia Vitale Torkomian

Engenheira de produção na Universidade Federal de São Carlos (UFSC)

Um dos pontos fundamentais do planejamento governamental brasileiro industrial e tecnológico é o incremento dos esforços de geração e difusão de novos conhecimentos aplicados à indústria. São inúmeros os instrumentos de política econômica, científica e tecnológica sugeridos, desde a ampliação dos recursos destinados às universidades e centros de pesquisa, estatais e privados, até o apoio à criação de novas empresas nos setores tecnologicamente avançados. Considera-se que o domínio da tecnologia de ponta é fundamental para o desenvolvimento econômico e autonomia do País, justificando medidas, como, por exemplo, a reserva de mercado na área de informática.

Uma das propostas que surgiu dessa política global foi a criação de parques de alta tecnologia ou centros de indústrias nascentes em locais que já apresentavam determinada infra-estrutura econômica e tecnológica que pudessem incorporar um potencial elevado de novos empreendedores dispostos a criar novas empresas. A experiência dos países industrialmente mais avançados mostra inúmeros exemplos do surgimento de diversas pequenas empresas de alta tecnologia aproveitando os recursos provenientes de universidades e centros de pesquisa localizados nas proximidades.

O propósito desse artigo é analisar as características particulares do processo de criação de pequenas empresas de alta tecnologia. Estudamos duas empresas criadas recentemente, uma na cidade de São Paulo e outra em São Carlos, no interior de São Paulo, procurando compreender a origem da tecnologia e dos empresários, a estrutura da organização e as relações com o ambiente.

Embora seja muito difícil separar a contribuição tecnológica das empresas individualmente, principalmente das pequenas, em virtude da grande inter-relação e interdependência com outras organizações no desenvolvimento de inovações, um grupo de pesquisa de SPRU, Sussex, estudou as inovações tecnológicas mais importantes na Inglaterra, de 1945 a 1983, por tamanho de empresa, e concluiu que as pequenas e médias empresas (menos de 500 funcionários) contribuíram com 26,4% das inovações nesse período. Embora as grandes empresas sejam eficazes na criação de novas tecnologias para aplicações existentes, as pequenas empresas são mais adequadas no que se refere a novas tecnologias para novas aplicações, quebrando os esquemas estabelecidos pelas grandes corporações.<sup>1</sup>

Nas fases iniciais de evolução de uma nova indústria, algumas vantagens da pequena empresa, derivadas de sua escala, como dinamismo, flexibilidade e capacidade de resposta, são fundamentais e, na medida em que se definem com maior clareza tanto as possibilidades tecnológicas quanto as demandas econômicas, as vantagens das grandes empresas, provenientes das economias de escala, são maiores.

A definição da pequena empresa de alta tecnologia não é tão objetiva e simples quanto possa parecer à primeira vista. Além das dificuldades em estabelecer critérios para caracterizar a pequena empresa — podendo-se utilizar inúmeros parâmetros como número de funcionários, capital fixo, faturamento, etc. —,<sup>2</sup> a noção de

alta tecnologia é problemática. O conceito de alta tecnologia pode trazer embutido um preconceito contra “tecnologias baixas” ou “tradicional”, na medida em que hierarquiza tecnologias diferentes. Ao nos referirmos à alta tecnologia estamos tratando, na verdade, de novas tecnologias não-existentes anteriormente, evitando um juízo de valor desnecessário implícito nesse termo.

Marcovitch, Santos e Dutra<sup>3</sup> afirmam que “empresas de alta tecnologia são aquelas criadas para fabricar produtos ou serviços que utilizam alto conteúdo tecnológico”. Tentando qualificar um pouco mais esse conceito, podemos dizer que empresas de alta tecnologia dispõem de competência rara ou exclusiva em termos de produtos ou processos, viáveis comercialmente, que incorporam grau elevado de conhecimento científico. Entretanto, dois parâmetros fundamentais (conhecimento em área densa cientificamente e potencialmente econômica) devem ser circunscritos historicamente, pois o dinamismo tecnológico é de tal forma intenso que a obsolescência de produtos e processos transforma rapidamente a tecnologia moderna em tradicional. Embora a economia esteja cada vez mais integrada mundialmente, deve-se pensar também em situar geograficamente o nível de tecnologia. Por seu desenvolvimento industrial, podem ser consideradas empresas de alta tecnologia no Brasil aquelas que atuam em setores como informática, biotecnologia, robótica e novos materiais, dentre outros.

## 2. A CRIAÇÃO DE NOVAS ORGANIZAÇÕES

O processo de criação de novas organizações e, em particular, de empresas privadas é bastante complexo e, ao mesmo tempo, pouco estudado.

Em um dos estudos pioneiros e mais relevantes que tratam dessa questão, Stinchcombe<sup>4</sup> analisa as relações entre a estrutura social e a criação de novas formas organizacionais. Enumera os motivos que levam determinados indivíduos a criarem organizações:

- a) quando encontram formas alternativas mais adequadas de fazer coisas que não são facilmente feitas nas organizações existentes;
- b) quando acreditam que o futuro permitirá que a organização continue de forma efetiva, de modo a recompensar o trabalho de construção e os recursos investidos;
- c) quando algum grupo social com o qual estejam identificados recebe algum benefício;
- d) quando eles podem dispor dos recursos econômicos, políticos e legitimidade necessários para constituir a organização;
- e) quando eles podem derrotar ou ao menos evitar serem derrotados por oponentes.

Esse autor descreve o fenômeno da “susceptibilidade da novidade” (*liability of newness*), que significa maior tendência de insucesso das novas organizações nas fases iniciais de sua criação, porque elas têm que enfrentar

novos papéis, que precisam ser apreendidos pelos indivíduos.

As qualificações individuais são produzidas fora da organização criada, requerendo esforço em treinamento e educação. O Processo de invenção de novos papéis, a determinação de suas relações mútuas e a estrutura de recompensas e sanções, de modo a obter-se o desempenho máximo, têm altos custos em termos de tempo, preocupação, conflito e ineficácia temporária, já que as novas organizações devem-se basear fundamentalmente em relações sociais entre estranhos e porque um dos maiores recursos de uma organização é um conjunto de laços estáveis entre os seus membros e os setores do ambiente (clientes, fornecedores, etc.). Estudos empíricos vêm sendo realizados e comprovam a proposição de Stinchcombe, como os trabalhos realizados por Freeman, Carrol e Hannan,<sup>5</sup> em sindicatos nacionais e empresas de eletrônica de semicondutores e editores que publicavam jornais; por Carrol e Delacroix,<sup>6</sup> em jornais; por Singh, Tucker e House,<sup>7</sup> em organizações de serviço social voluntário; e por Carrol,<sup>8</sup> em organizações manufatureiras e organizações comerciais de atacado e varejo.

O enfoque “empreendedor” na análise da criação de novas organizações enfatiza as características pessoais dos indivíduos criadores — ora considerados indivíduos vorazes, preocupados com a acumulação de riquezas e maximização dos lucros; ora vistos como agentes de mudanças tecnológicas, organizacionais e sociais; e ora simplesmente encarados como realizadores do progresso econômico. Os incentivos à ação dos empreendedores seriam materiais (recompensas tangíveis tais como dinheiro), de solidariedade (recompensas intangíveis resultantes do ato de associar-se aos outros em interação social organizada) e de propósito (recompensas intangíveis, resultantes da satisfação de abraçar uma “causa” válida).

O enfoque “ecológico”, por sua vez, prioriza o ambiente organizacional no processo de criação de organizações. Assim, não existiriam motivações intrínsecas aos empreendedores, pois as características sociais, políticas e econômicas do ambiente são muito mais decisivas na criação de organizações. Afirma que “os empreendedores organizacionais podem somente trabalhar com os recursos que o ambiente torna disponível e grandes inovações nas formas organizacionais são inevitavelmente ligadas a mudanças significativas nas condições ambientais”.<sup>9</sup> O Estado, garantindo a estabilidade política e a legitimação ideológica, a economia orientada para o mercado, as inovações tecnológicas, a existência de mão-de-obra adequada, técnica e socialmente, são alguns dos parâmetros decisivos que estimulam a criação de organizações por parte de determinados agentes sociais.

Entretanto, esses dois enfoques conseguem dar conta apenas de um aspecto do processo de criação de organizações, pois se de um lado é importante considerar as idéias, a personalidade e as motivações dos novos empreendedores, eles não existem em uma espécie de vácuo social, estando sujeitos às diferentes restrições impostas no momento em que procuram articular seu empreendimento.

### 3. A CRIAÇÃO DE PEQUENAS EMPRESAS DE ALTA TECNOLOGIA

Por suas características peculiares, a criação de empresas de alta tecnologia apresenta um processo diferente dos outros tipos de organização. Em virtude do ambiente dinâmico e turbulento em que geralmente se encontram, a "susceptibilidade da novidade" tende a se tornar maior, dificultando ainda mais as possibilidades de sobrevivência dessas empresas, tanto como empreendimentos capitalista *stricto sensu*, quanto como produtoras de alta tecnologia.

Para que uma pequena empresa de alta tecnologia seja criada são necessárias algumas condições. Os fatores ambientais mais relevantes são a existência de uma política estatal favorável, implicando ou não formas diretas de subsídio e apoio, mão-de-obra altamente qualificada, principalmente técnicos e engenheiros com treinamento e experiência adequados, economia suficientemente desenvolvida para absorver esses produtos avançados tecnologicamente, e uma base de legitimidade ideológica "transcapitalista", para vencer as desconfianças que provêm do meio científico, uma das bases desse processo de criação.

Esses novos empreendedores devem ter como característica particular uma forte ênfase e interesse pela área tecnológica que pode ser obtido pela sua trajetória profissional em organizações particularmente avançadas em termos tecnológicos ou por uma mentalidade e disposições individuais específicas, além das características tradicionais a um empreendedor capitalista.

A existência de um empreendedor capitalista isolado, sem contar com determinadas condições sociais, não consegue ser fator suficiente para a criação desse tipo de empresa, muito dependente de uma "organização-mãe", que pode ser a universidade, a empresa pública ou privada, o instituto de pesquisa e desenvolvimento, etc. É a partir da "organização-mãe" que o(s) empreendedor(es) consegue(m) perceber os espaços no mercado, desenvolver produtos, associar-se a profissionais, co-proprietários ou não, com competências específicas em áreas relevantes, técnicas ou gerenciais, da confiança e rede de relacionamento social dos empreendedores, e estabelecer seu quadro de fornecedores de recursos. Ao iniciar-se nessa fase de suas vidas profissionais, esses novos capitalistas ainda mantêm vínculos com a "organização-mãe", necessários para consolidar seu próprio empreendimento. A incerteza quanto ao sucesso do novo negócio aliado às possibilidades de aproveitamento da infra-estrutura da "organização-mãe" pode tornar esse relacionamento mais duradouro, dependendo das características e da finalidade da "organização-mãe" como, por exemplo, no caso da universidade, que não estabelece relação de concorrência, apesar das dificuldades que ela impõe à manutenção de atividades paralelas por parte de seus integrantes.

Os novos empreendedores no Brasil são pessoas que, muitas vezes, já tiveram experiências com criação de empresas e não partem para a criação da empresa como tentativa de contornar uma situação de desemprego mas, geralmente, têm boa colocação em outras organizações, como sócios ou empregados que ocupam altos cargos.<sup>10</sup>

As dificuldades no processo de criação de pequenas empresas de alta tecnologia são inúmeras, desde a obtenção dos recursos financeiros, insumos e mão-de-obra, até os problemas gerenciais propriamente ditos.

Advém daí a tendência a associações de "capitalistas puros", detentores do capital econômico, com "capitalistas profissionais", detentores do conhecimento tecnológico ou gerencial na gênese da pequena empresa, ainda que a importância do sócio detentor do conhecimento tecnológico seja decisiva. A elevada incerteza e riscos desse tipo de empreendimento devem-se à própria natureza da atividade inovadora, de retorno financeiro incerto e exigente de grandes e constantes investimentos em virtude do obsolescimento acelerado dos produtos e processos e da ameaça constante de concorrência por parte de grandes grupos econômicos.

Essa incerteza inicial quanto aos resultados econômicos-financeiros imediatos e a necessidade de manter as pessoas que vêm trabalhando desde o início da constituição da empresa — e, portanto, conhecem os produtos e processos e são passíveis de atração por concorrentes potenciais — tornam adequada e necessária a adoção de políticas de participação na propriedade e/ou lucros para os funcionários considerados vitais, principalmente do ponto de vista tecnológico.

No estágio inicial de criação de uma empresa, enfatiza-se a criatividade. As características desse período são a orientação empreendedora (tecnológica ou de mercado) dos fundadores e seu pouco empenho em questões de gerência. As comunicações entre os empregados são frequentes e informais; a jornada de trabalho é extensa e os salários não são necessariamente compensadores, embora a perspectiva de benefícios seja grande. O controle das atividades advém direta e imediatamente das respostas do mercado.<sup>11</sup>

Podemos classificar em três formas "ideais" o processo de criação de pequenas empresas de alta tecnologia, utilizando como critério fundamental a organização geradora de onde são provenientes os novos empreendedores: *spin-offs*, emulação de grandes empresas e emulação de universidades ou instituições de pesquisa, mesmo considerando que a realidade é obviamente muito mais rica e complexa.

#### 3.1 Spin-offs

Este termo refere-se a novas firmas criadas por pessoas que deixaram firmas já existentes para criarem sua própria empresa, no mesmo ramo de atividade em que se encontravam anteriormente e, desta forma, concorrentes com as empresas de onde vieram. Estas pessoas geralmente saem de empresas maiores em virtude da frustração por verem rejeitados seus projetos e idéias ou por esperarem um retorno financeiro maior e mais autonomia através de uma empresa própria.

Segundo Garvin,<sup>12</sup> este tipo de entrada na atividade industrial é favorecido por diversos fatores tecnológicos e de mercado. Áreas industriais que estão no início de seu ciclo de vida, por exemplo, favorecem amplamente a formação de *spin-offs* em virtude da facilidade de ingresso no mercado, por não existirem empresas dominantes, e do fato de o capital requerido ser relativamente baixo.

Outro fator favorável à formação de *spin-offs* é a existência de múltiplos nichos mercadológicos, permitindo que pequenas firmas se estabeleçam com estreitas linhas de produção. A heterogeneidade do mercado faz com que existam segmentos ainda não totalmente satisfeitos podendo, desta forma, ser suprimidos por estas novas empresas.

O rápido desenvolvimento da tecnologia é outro fator que pode ser citado como gerador de *spin-offs*, pois propicia a criação de imensa quantidade de novos produtos, muitos deles rejeitados, possibilitando aos criadores de projetos rejeitados partirem para seu próprio negócio.

As indústrias cuja tecnologia se encontra incorporada essencialmente em indivíduos altamente qualificados e pouco formalizada em regras, procedimentos, fórmulas, etc. são as primeiras candidatas à formação de *spin-offs*, porque é fácil a transferência de tecnologia para essas novas empresas recém-criadas, bastando apenas a transferência desses indivíduos e a captação de recursos financeiros.

### 3.2 *Empresas geradas ou estimuladas por grandes empresas*

Podem ser criadas pequenas empresas de alta tecnologia a partir de estímulo ou mesmo de ação de grandes empresas, pois sua burocratização cria inúmeras dificuldades para a manutenção de atividades internas ligadas à inovação tecnológica. A excessiva morosidade nos departamentos de P & D, assim como sua racionalidade economicista, onde se valorizam apenas os resultados de curto prazo, passíveis de quantificação, colocam-se como elementos inibidores da inovação tecnológica.

Desta forma, as grandes empresas podem desenvolver seus próprios fornecedores de peças, componentes ou serviços altamente especializados ou mesmo criar novas empresas mantidas sob seu controle acionário, que se estruturam de forma *ad hoc*, garantindo espaço para o desenvolvimento da criatividade e da inovação fora dos limites da grande corporação, que continuaria presa às suas próprias regras e rotinas, mas contaria com suprimentos contínuos de inovações tecnológicas.

A ligação com a grande empresa possibilita inúmeras vantagens e facilidades para a pequena, em termos de utilização da infra-estrutura já existente e da possibilidade de dispor de recursos financeiros.

Uma estrutura *ad hoc* é orgânica (no sentido dado por Burns e Stalker),<sup>13</sup> tendo pouca formalização de estrutura e comportamento, divisão do trabalho e divisionalização pouco acentuadas, sistemas de planejamento e controle não-rígidos e pouco centralizados. O poder tende a se concentrar nos profissionais cujo conhecimento e capacidade principalmente tecnológica foram obtidos a partir de sofisticados programas de treinamento, e a ênfase do trabalho administrativo está na criação de equipes multidisciplinares para desenvolver projetos específicos de inovação. Essa forma é mais freqüentemente vinculada a organizações jovens, em fases iniciais de desenvolvimento.<sup>14</sup>

O interesse das grandes empresas em estimular a criação de pequenas empresas deve-se, em alguns casos,

à necessidade de manter sob seu domínio o conhecimento especializado incorporado em alguns indivíduos específicos, que adquiriram muitos anos de experiência e treinamento. Assim, ao estimularem sua transformação em novos capitalistas, cujas empresas têm vínculo direto com as grandes, atendem aos interesses desses indivíduos em se tomarem donos de seu próprio negócio e permitem maior ascensão e mobilidade de gerentes e técnicos necessários para manter o moral, a motivação e a própria capacidade de inovação da grande empresa.

### 3.3 *Empresas criadas por pessoas ligadas a universidades ou a instituições de pesquisa*

A criação de empresas a partir de universidades e instituições de pesquisa e desenvolvimento pode ser entendida, segundo Marcovitch, Santos e Dutra,<sup>15</sup> como uma forma de valorizar tecnologias disponíveis nestas instituições e lançar desafios tecnológicos aos institutos de P & D existentes. Em outras palavras, é uma forma de transformar o resultado de pesquisas em produto final, constituindo-se, além disso, num mecanismo efetivo de substituição de produtos importados. É comum que pelo menos um dentre os sócios de uma empresa de alta tecnologia tenha saído de uma universidade ou instituto de pesquisa, com conhecimento tecnológico suficiente para desenvolver o protótipo e se responsabilizar por um produto final.

A causa desta evasão de profissionais para montarem suas empresas pode ser explicada pela vontade destas pessoas de verem os resultados das pesquisas transformados em produtos concretos, possíveis de serem lançados no mercado, dada uma percepção de pouca concorrência e a existência de um espaço a ser explorado. Pode também ser função da busca de independência, progresso financeiro rápido, sucesso e prestígio profissional, além de resultar da insatisfação com as más condições salariais e de trabalho que, de modo geral, prevalecem nesses locais.

As instituições, por sua parte, agem como "mães" destas empresas à medida que treinam pesquisadores e técnicos que se utilizam de serviços e da infra-estrutura destas instituições para o desenvolvimento de protótipos de novos produtos.

As relações das pequenas empresas com as universidades, tanto na criação quanto no desenvolvimento, são perturbadas e dificultadas pela existência de dois tipos de mentalidade na universidade: uma que procura evitar maior envolvimento entre a universidade, a sociedade e o sistema produtivo, a partir da consideração de neutralidade da ciência, e a outra que critica a transformação da ciência e da tecnologia em alavancas do processo de acumulação capitalista.

## 4. ESTUDOS DE CASO

Apresentamos dois estudos de caso que constituem muito mais uma ilustração do processo de criação de pequenas empresas de alta tecnologia do que propriamente uma tentativa de comprovar hipóteses ou buscar causalidades.

#### 4.1 Empresa A

A empresa A surgiu da possibilidade de se transformarem em produto comercial os conhecimentos gerados a partir de pesquisas realizadas em universidades. A partir deste sentimento dos coordenadores, na época, do grupo de ótica do IFQSC/USP, criou-se a empresa, em 1985, na cidade de São Carlos.

O capital inicial foi totalmente obtido através de órgãos financiadores e de prestação de serviços, principalmente para empresas produtoras de aparelhos odontológicos. Utilizou-se também o apoio da Fundação Parque de Alta Tecnologia de São Carlos até que a infra-estrutura da empresa se definisse.

A divisão do capital entre os seis sócios foi feita de forma a beneficiar o pesquisador no desenvolvimento da tecnologia, de maneira que o quadro inicial era o seguinte

Quadro 1

Sócio	Participação - %
1	25
2	20
3	15
4	15
5	15
6	10

O sócio 1 foi o principal responsável pelo desenvolvimento da tecnologia do *laser* e da leitora de códigos de barras, que deu origem à empresa. Físico, com doutoramento desenvolvido no exterior, 34 anos de idade, ocupava, na época, o cargo de professor universitário na mesma instituição em que trabalhavam os demais sócios e onde se conheceram. Sempre dedicou grande parte do seu tempo à pesquisa, atividade incentivada desde a infância por seu pai, pesquisador e professor universitário.

O sócio 2, também doutor em física, cerca de 60 anos de idade, já era aposentado quando da criação da empresa A, tendo ocupado o cargo de diretor do Instituto de Física da USP. Foi o responsável pelo gerenciamento da empresa durante sua criação por ter maiores contatos políticos e por já ter criado anteriormente a Fundação Parque de Alta Tecnologia de São Carlos, onde ocupou por dois anos a presidência, paralelamente à presidência de sua empresa.

O sócio 3, 30 anos, técnico especializado em vidraria, também participou do desenvolvimento da tecnologia do *laser*, trabalhando nos laboratórios da universidade, onde permanece até hoje.

Também com cerca de 30 anos, o sócio 4, químico, com grandes conhecimentos na área de filmes finos, trabalhava também nos laboratórios da universidade, passando a se dedicar somente à sua empresa depois de um ano de sua fundação.

O sócio 5, 30 anos, técnico em ótica dos laboratórios da mesma universidade citada anteriormente, onde permanece, participou do desenvolvimento de prismas e lentes especiais.

Finalmente, o sócio 6, 27 anos, engenheiro eletrônico, também se dedicava a pesquisas na universidade, tendo participado do desenvolvimento da tecnologia da leitora de código de barras, passando a se dedicar somente à sua empresa, depois da fundação.

Com a descoberta do grande mercado potencial para seus produtos, a empresa teve necessidade de captar mais recursos para a compra de equipamentos de alto custo. Assim, resolveu passar de Ltda. para S.A. fechada depois de um ano da fundação, abrindo seu capital a uma empresa de capitais que passou a possuir 35% do capital total, de forma que seu quadro atual possui a seguinte configuração (quadro 2):

Quadro 2

Sócios	Participação - %
1	16,25
2	13,00
3	9,75
4	9,75
5	9,75
6	6,50
Empresa de capitais	35,00

A empresa produz, atualmente, *lasers*, componentes óticos, além de prestar serviços na área, com finalidade única de atrair clientes. Seus produtos são vendidos para universidades, empresas de informática e, principalmente, para empresas produtoras de equipamentos odontológicos, sendo protegidos pela reserva de mercado.

Seu forte está na tecnologia que possui, que, depois de desenvolvida, é comercializada. Como exemplo, pode-se citar a comercialização da tecnologia da leitora de códigos de barras, desenvolvida pela empresa e vendida para a Itaotec.

A estrutura organizacional está assim dividida: diretoria de P&D, cujo responsável é o sócio 1; diretoria de produção, cujo responsável é o sócio 6; diretoria comercial, encabeçada por um físico de cerca de 27 anos, contratado pela empresa e diretoria econômico-financeira, sendo que quem responde por ela é um administrador de empresas, 37 anos, ex-diretor da Data-Point, empresa de informática, localizada no Rio de Janeiro, que foi trazido para a empresa A, depois de um ano de sua fundação, quando da abertura do capital. Até então, o responsável pela parte administrativa era o sócio 2, que não se julgava apto a exercer tal atividade, passando, assim, a se dedicar à parte de *marketing* e vendas.

A diretoria econômico-financeira tem o apoio de um contador e cinco secretárias, enquanto que a diretoria comercial, responsável por vendas, conta apenas com o físico citado anteriormente, além do apoio da presidência.

O setor de P&D conta com um engenheiro eletrônico e, informalmente, com todos os outros sócios que lá trabalham nas horas livres.

A produção está dividida em quatro áreas:

a) filmes finos, cujo responsável pelo estabelecimento do processo (treinamento de pessoal, uso de equipamentos) é o sócio 4, contando com mais um técnico em eletrônica e dois ajudantes;

b) ótica, contando com o suporte do sócio 5, mas encabeçada por um outro técnico em ótica, que tem sob sua responsabilidade sete funcionários;

c) *laser*, sob responsabilidade de um engenheiro eletrônico, subdividida em três setores (vácuo, cujo responsável é o próprio engenheiro citado; vidraria, que conta com o suporte do sócio 3 e com cinco funcionários efetivos; e eletrônica, com um funcionário);

d) oficina mecânica, encabeçada por um engenheiro mecânico que dirige quatro funcionários.

Há outra empresa produtora de componentes óticos, que, embora seja de grande porte, parece não prejudicar o mercado consumidor da empresa em estudo, pois além de possuir uma política de verticalização e de não desenvolver tecnologia, a empresa de capitais (maior acionista da empresa A) detém 51% das ações desta concorrente.

Sua produção é feita sob encomenda, com tendência a se tornar em massa para estoque, tanto para o *laser* como para os componentes óticos, tão logo se estabeleçam definitivamente os processos de produção.

A empresa tem uma política de controle total de qualidade, com todos os produtos sendo inspecionados um a um.

A relação dos sócios para com a universidade de onde vieram é de extrema cordialidade, tanto é que três deles ainda lá permanecem.

As perspectivas de expansão se dão em diversos setores e, para tanto, a empresa está voltando sua atenção para a organização de sua estrutura administrativa e produtiva, ampliando suas instalações e contratando pessoal competente para a execução de tais tarefas.

#### 4.2 Empresa B

A empresa B surgiu da idéia de dois engenheiros (sócios 1 e 3) de montarem um negócio próprio. Para tanto, entraram em contato com uma terceira pessoa, o sócio 5, que vislumbrou no mercado o espaço para a comercialização de um aparelho de teste de placas de circuitos eletrônicos. Formou-se, então, a empresa, em maio de 1984, com cinco sócios, que entraram com capital próprio.

Estas cinco pessoas tinham vínculo com uma mesma empresa multinacional, da qual o sócio 2 tinha sido presidente e onde os sócios 3 e 5 trabalhavam naquela época. O capital entre eles foi distribuído de forma igualitária com 20% para cada um deles.

Os sócios 1 e 2, ambos engenheiros, de cerca de 50 anos, entraram apenas com o capital, mas não participaram do processo formal de criação da empresa, tampouco do desenvolvimento da tecnologia. Não possuem nenhuma outra relação com a empresa B, além do vínculo de terem capital próprio investido.

O sócio 3, engenheiro eletrônico, com cerca de 40 anos, trabalhava na época como gerente da divisão de

produtos eletrônicos da empresa multinacional anteriormente citada, onde permaneceu por cinco meses depois da criação de sua empresa.

Contou-se, também, com a participação de um técnico em mecânica, o sócio 4, cerca de 40 anos, que havia deixado o cargo de gerente da divisão de produtos mecânicos da "empresa-mãe". Foi o responsável pelo gerenciamento da empresa durante sua criação, já possuindo experiência anterior na criação de empresas comerciais.

A tecnologia foi desenvolvida pelo sócio 5, um engenheiro eletrônico de 30 anos, que atuava como gerente de controle de qualidade da multinacional citada, cargo que continuou exercendo por seis meses depois da criação da empresa B, em paralelo com o desenvolvimento da tecnologia de um aparelho de teste de placas de circuitos eletrônicos. Este aparelho não era produzido no Brasil, mas a matriz da multinacional o fabricava em seu país de origem.

Este trabalho, que exigiu grande empenho por parte do sócio 5, durou um ano, quando ficou pronto o primeiro protótipo do produto. Nesta época, os três diretores já haviam deixado a empresa multinacional, dedicando-se exclusivamente à empresa B, que já contava também com mais dois técnicos, um físico e dois engenheiros.

Diante dos altos custos envolvidos neste desenvolvimento, a empresa teve necessidade de vender 10% de seu capital a mais um sócio capitalista, o sócio 6, que já havia sido diretor da multinacional.

Desta forma, a configuração do quadro de capitais passou a se apresentar da maneira mostrada no quadro 3.

Quadro 3

Sócio	Participação-%
1	18
2	18
3	18
4	18
5	18
6	10

No entanto, mesmo com esta captação de recursos, a empresa enfrentou muitas dificuldades financeiras, em virtude do alto custo do aparelho e da não-conceituação da empresa no mercado.

Atualmente, a empresa já conta com o reconhecimento do mercado, com crescente volume de vendas, bem como do governo, através da proibição da Carteira do Comércio Exterior (Cacex) sobre a importação de aparelhos similares.

Aperfeiçoou seu produto tecnologicamente e desenvolveu outros dois na mesma linha de equipamentos, um deles muito mais sofisticado que o produto inicial. Além disso, passou a atuar na área de prestação de serviços, divulgando assim seus aparelhos e passou a ser representante comercial de um de seus fornecedores internacionais.

A estrutura organizacional é composta pela diretoria operacional (sócio 4), diretoria comercial e administrativa (sócio 3) e pela diretoria de desenvolvimento (sócio 5), com um total de 36 funcionários.

A diretoria operacional abrange o departamento de produção, responsável pelo processo produtivo e por compras e o departamento de assistência ao cliente, responsável pela prestação de serviços e assistência técnica. Cada um destes departamentos possui um gerente, ambos com cerca de 35 anos, formação técnica e com grande experiência adquirida na mesma empresa deixada pelos sócios da empresa B. O gerente de produção tem sob sua responsabilidade 10 técnicos, com cerca de 20 anos, que trabalham no processo produtivo, e o gerente do departamento de assistência ao cliente é responsável por um engenheiro e dois técnicos, também jovens.

A diretoria comercial e administrativa tem sob sua responsabilidade a administração e as vendas, contando, para tanto, com um contador, um engenheiro de vendas, ambos com aproximadamente 30 anos, e o pessoal de escritório (cerca de seis pessoas).

Quanto ao setor de desenvolvimento, ponto forte da empresa, por ser esta uma empresa geradora de tecnologia de ponta, é composto por dois gerentes, ambos na faixa etária de 25 e 30 anos, sendo um responsável pelo desenvolvimento de *hardware* e o outro, pelo desenvolvimento de *software*. O primeiro tem formação em física e o segundo em engenharia eletrônica, e ambos coordenam um grupo de quatro engenheiros, dois desenhistas e dois técnicos, todos com pouco mais de 20 anos.

Esta empresa recebeu a encomenda por parte de um grande cliente para o desenvolvimento do seu mais recente produto, já citado anteriormente. O contrato feito para o desenvolvimento deste produto não eliminava a hipótese de que, posteriormente, a empresa B viesse a comercializá-lo para outras empresas. Seu preço se encontra atualmente perto de US\$350 mil, enquanto que o do produto inicial da empresa está na faixa de US\$80 a 150 mil.

Assim, pode-se ter a idéia do alto fluxo de caixa da empresa B. No entanto, vale ressaltar que a venda desses aparelhos não é um processo simples, podendo envolver vários meses de negociação, pois a linha de produtos é nova no mercado nacional. Além disso, o montante envolvido é relativamente alto, de forma que o cliente precisa estar plenamente convencido dos benefícios que a compra lhe trará. Para tanto, alguns incorrem na prestação de serviços que a empresa B oferece, utilizando-se do aparelho sem comprá-lo, ou seja, é a própria empresa B quem faz o teste das placas do cliente até que este resolva adquirir definitivamente o equipamento.

Outro ponto que dificulta as vendas é o nome ainda pouco conhecido da empresa B, problema este que já vem sendo superado, principalmente depois do desenvolvimento do novo produto, cuja empresa financiadora tem bastante confiabilidade no mercado.

A produção é feita sob encomenda e um dos maiores problemas enfrentados é a obtenção de matéria-prima, principalmente os componentes importados que, além de caros, demoram a chegar, prolongando o prazo de entrega das encomendas.

Essa empresa localizada em São Paulo pretende se transferir para o pólo de alta tecnologia de Campinas.

## 5. CONCLUSÕES

Nota-se, em ambos os casos apresentados, a importância básica da "organização-mãe" (universidade no caso A, e empresa multinacional no caso B), porém, a relação entre elas no primeiro caso é de cooperação, que persiste após a criação, enquanto no segundo há uma ruptura inclusive pela possibilidade de concorrência, o que não ocorre na situação da universidade.

Em ambas as situações, logo após sua criação, essas empresas aliam-se a empresas maiores para garantir espaço político, a fim de influenciar as diretrizes governamentais e para viabilizar suas entradas no mercado através de empresas consolidadas e prestigiosas.

No caso A surge com maior vigor o conflito entre a orientação do cientista, preocupado com a pesquisa acadêmica, sem compromisso com resultados viáveis economicamente, e a orientação do pesquisador na indústria, muitas vezes pressionado a produzir resultados a curto prazo para atender à demanda do mercado e à necessidade de lucratividade. Assim, o pesquisador enfrenta oposições na universidade e na empresa para decidir-se por uma das partes envolvidas. Esse problema é agravado pelo crescimento rápido da empresa, como nos dois casos apresentados, obrigando-a a captar recursos pouco tempo depois da criação, e, desta forma, aumentando a participação de sócios puramente capitalistas, com uma racionalidade que procura minimizar os riscos tecnológicos.

Nos dois casos, nota-se também a maior preocupação com os aspectos ligados à tecnologia, por parte de pessoal jovem, e com o mercado por parte de pessoas mais experientes. Há menor ênfase nos problemas relacionados com o gerenciamento, tratados de modo informal, visto que a produção é artesanal e em pequena escala.

Constata-se que essas empresas estão conseguindo superar a difícil fase de estabilização da linha de produtos, dos processos e mercados, e passam a estabelecer suas políticas de expansão. Nesta fase, embora a sobrevivência do empreendimento capitalista pareça estar garantida, podem ocorrer mudanças na orientação da empresa no sentido de torná-la mais "conservadora", em termos tecnológicos, para atender à necessidade de garantir o retorno aos investimentos. Assim, o que está em jogo é a sobrevivência da empresa enquanto produtora de alta tecnologia.

O sucesso da criação nos dois casos descritos deve-se, portanto, à existência de capacitação tecnológica, do conhecimento do mercado, de alianças com grandes empresas, de política governamental favorável, do relacionamento com "organizações-mãe" fortes, de capacidade e de liderança de seus fundadores, entre outros motivos.

Entretanto, seriam esses fatores suficientes para manter o dinamismo tecnológico e a expansão das organizações sem serem absorvidas ou mesmo destruídas por grandes empresas? Quais mecanismos de política pública são necessários para mantê-los como empreendimentos de alta tecnologia? Essas empresas devem ser apoiadas? O rompimento com a "organização-mãe" é adequado para ambas as partes, como no caso da universidade, que pode perder pesquisadores competentes e a pequena

empresa, que pode não aproveitar plenamente a potencialidade dos mesmos? O sucesso na criação de pequenas empresas de alta tecnologia não garante automaticamente a continuidade e o desenvolvimento das mesmas, o que apenas o decorrer do tempo pode apontar.

1. Rothwell, Roy. Small firms contributions to industrial innovation: small or large? *Science and Public Policy*, London, 13 (3) June 1986.

2. Rattner, H. et alli. *Pequena empresa – o comportamento empresarial na acumulação e na luta pela sobrevivência*. São Paulo, Brasiliense, 1985.

3. Marcovitch, V.; Santos, S. A. & Dutra, I. Criação de empresas com tecnologias avançadas: as experiências do PACTO/IA – FEA – USP. *Revista de Administração*, São Paulo, 21 (2), abr./jun. 1986.

4. Stinchcombe, A. L. Social structure and organizations. In: March, James, org. *Handbook of organizations*. Rand McNally, 1965.

5. Freeman, J.; Carrol, G. & Hannan, M. The liability of newness: age dependence in organizational death rates. *American Sociological Review*, Washington, 48, Oct. 1983.

6. Carrol, G. & Delacroix, J. Organization mortality in the newspaper industries of Argentina and Ireland on ecological approach. *Administrative Science Quarterly*, New York, 27:169-98, 1982.

7. Singh, T.; Tucker, D. & House, R. Organizational legitimacy and the liability of newness. *Administrative Science Quarterly*, New York, 31 : 171-93, 1986.

8. Carrol, G. A Stochastic model of organization mortality: review and reanalysis. *Social Science Research*, New York, 12: 300-29, 1983.

9. Aldrich, H. *Organizations and environments*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1979.

10. Santos, S. A. & Souza, M. J. B. Uma nova geração de empresas de alta tecnologia: postura e dificuldades dos empreendedores e entidades promotoras do processo de criação. mimeogr.

11. Greiner, L. Evolution and revolution as organizations grow. In: *Harvard Business Review*, Boston, July/Aug. 1972.

12. Garvin, D. A. Spin-offs and new firm formation process. *California Management Review*, California, vol. 25 (2) Jan. 1983.

13. Burns, T. & Stalker, G. *The management of innovation*. London, Tavistock Publications, 1961.

14. Mintzberg, H. *The structuring of organizations*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1979.

15. Marcovitch, V.; Santos, S.A. & Dutra, I. op. cit.

#### BIBLIOGRAFIA

Santos, S. A. A criação de empresas de tecnologia avançada. *Revista de Administração*, São Paulo, 19 (4), out./dez. 1984.

———. A criação de empresas de tecnologia avançada: a experiência européia e as perspectivas brasileiras. *Revista de Administração*, São Paulo, 20 (3), jul./set. 1985.

Ven, A. H. Van Der. Early planning, implementation and performance of new organization. Kimberly, John & Miles, Robert, org. *The organizational life cycle: issues in the creation, transformation and decline of organizations*. San Francisco, Jossey Bass, 1980.

**OS "COBRAS" DA ECONOMIA  
BRASILEIRA ESCREVEM  
NA REVISTA BRASILEIRA  
DE ECONOMIA.**