

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A INTERNACIONALIZAÇÃO DO P&D EM EMPRESAS MULTINACIONAIS E
A FORMAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA NO BRASIL**

Antonio Luiz Corrêa de Mattos Barretto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

**São Carlos
2007**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

B273ip

Barretto, Antonio Luiz Corrêa de Mattos.

A internacionalização do P&D em empresas multinacionais e a formação de empresas de base tecnológica no Brasil / Antonio Luiz Corrêa de Mattos Barreto. -- São Carlos : UFSCar, 2008.

82 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2007.

1. Gestão de empresa. 2. Empresas de base tecnológica.
3. Empresas multinacionais. I. Título.

CDD: 658.4 (20^a)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Rod. Washington Luis, Km 235 - CEP 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal. 232)
Email : ppgep@dep.ufscar.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Antonio Luiz Corrêa de Mattos Barretto

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 21/12/2007 PELA
COMISSÃO JULGADORA:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Pinho'.

Prof. Dr. Marcelo Silva Pinho
Orientador(a) PPGE/UFSCar

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Côrtes'.

Prof. Dr. Mauro Rocha Côrtes
PPGE/UFSCar

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Gomes'.

Prof. Dr. Rogério Gomes
FCLAR/UNESP

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Batalha'.

Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Coordenador do PPGE

Dedico esse trabalho a minha família e
amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me acompanharam nessa jornada e que, cada um ao seu jeito, me auxiliaram na realização deste trabalho.

A Deus, por mais esta grande conquista em minha vida.

A minha família. A meus pais pelos valiosos valores de vida que me ensinaram e por serem meu porto seguro.

Aos velhos e aos novos amigos. Luciana, Marina, Luciano, Ana Elisa, Rodrigo, Selene, Leila, Ivo, Fábio, Rafael, Vanderléia, Tato, Rafão, Larissa, pessoal do GETEC e da graduação pelo companheirismo.

Ao meu orientador, Marcelo Pinho, pelo seu profundo conhecimento teórico e valores. Admiro a integridade com que conduz seus estudos e exerce suas atividades acadêmicas e pela sua habilidade em transmitir o conhecimento.

Aos professores da banca de qualificação, Rogério Gomes e Mauro Rocha Côrtes (Caju), por fazerem parte dessa longa caminhada sempre contribuindo para minha evolução.

Agradeço pelo profissionalismo e excelência do Programa de Pós Graduação da UFSCar. Aos professores dedicados, altamente qualificados e sempre atenciosos. Ao pessoal da secretaria da Pós, em especial a Raquel, pela disposição em auxiliar os alunos, pela competência e simpatia. Agradeço pela dedicação do Caju dedicada ao departamento de Engenharia de Produção e ao Alceu na coordenação do Programa de Pós-Graduação por tornarem a UFSCar referência nessa área. Agradeço a professora Ana Lúcia Torkomian pelos cuidados com os resultados científicos e tecnológicos da Universidade.

A minha paixão, Marcela, pelo companheirismo, amor e compreensão.

Agradeço ainda à Fundação CAPES pelo apoio financeiro concedido a mim nos primeiros 12 meses de trabalho.

MUITO OBRIGADO A TODOS. TENHO MUITO ORGULHO DE TÊ-LOS COMO AMIGOS!!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. A ATUAÇÃO TECNOLÓGICA EXTERNA DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS	7
1.1. PROCESSO DE INTERNACIONALIZAÇÃO TECNOLÓGICA	7
1.2. COMPORTAMENTO TECNOLÓGICO TRADICIONAL E AS FORÇAS DESCENTRALIZADORAS DE P&D	8
1.3. REESTRUTURAÇÃO ORGANIZACIONAL	12
1.4. A DESCENTRALIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE P&D	15
1.5. O PAPEL DO INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO	19
1.6. FORÇAS CENTRALIZADORAS VERSUS DESCENTRALIZADORAS	22
1.7. FUNÇÕES DOS LABORATÓRIOS DE P&D	23
1.8. LIMITES DO PROCESSO DE INTERNACIONALIZAÇÃO TECNOLÓGICA	24
1.9. PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO E O CASO BRASILEIRO	30
1.10. A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA NA ATRAÇÃO DE ATIVIDADES DE P&D	34
1.11. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
2. A FORMAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E O PROCESSO DE <i>SPIN-OFF</i> ...	40
2.1. EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	40
2.2. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	43
2.3. OS <i>SPIN-OFFS</i> E A FORMAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	45
2.3.1. OS <i>SPIN-OFFS</i> DE UNIVERSIDADES	48
2.3.2. OS <i>SPIN-OFFS</i> CORPORATIVOS	51
2.3.2.1. GESTÃO DE <i>SPIN-OFFS</i> PATROCINADOS	54
2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
3. ANÁLISE EMPÍRICA DOS <i>SPIN-OFFS</i> TECNOLÓGICO DE MULTINACIONAIS NO BRASIL..	59
3.1. METODOLOGIA	59
3.2. CARACTERIZAÇÃO DA BASE DE DADOS SOBRE EBTS	60
3.3. RESULTADOS	61
3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
4. CONCLUSÃO	74
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

ÍNDICE DE SIGLAS

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
DPP – Diretório da Pesquisa Privada
EBTs – Empresas de Base Tecnológica
F&A – Fusões e Aquisições
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE – Investimento Direto Estrangeiro
EMNs – Empresas Multinacionais
NICs – *Newly Industrializing Countries*
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PDs – Países Desenvolvidos
PEDs – Países em Desenvolvimento
PINTEC – Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
RICYT – Rede Ibero-americana de Ciência e Tecnologia
SNI – Sistema Nacional de Inovação
SNA – Sistema Nacional de Aprendizado
TCT – Teoria dos Custos de Transação
UNCTAD – *United Nations Conference on Trade and Development*

LISTA DE GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS

Lista de Gráficos

Gráfico 2.1 - Gastos em P&D por setor de execução em 2004*	50
--	----

Lista de Quadros

Quadro 2.1 – Identificação das Empresas de Base Tecnológica	41
---	----

Lista de Tabelas

Tabela 1.1 – Gasto em P&D de subsidiárias estadunidenses (em milhões de US\$)	21
Tabela 3.1 – Caracterização da origem das EBTs pesquisadas	61
Tabela 3.2 – Caracterização dos tipos de origem das EBTs	62
Tabela 3.3 – Distribuição Setorial das EBTs segundo origens selecionadas	63
Tabela 3.4 – Distribuição dos Spin-offs por localização geográfica	64
Tabela 3.5 – Distribuição das EBTs por origem e por porte	65
Tabela 3.6 – Produtividade dos spin-offs por porte (R\$ mil/ pessoa ocupada)	66
Tabela 3.7 – EBTs por origem dos fundadores segundo vários recortes analíticos	67
Tabela 3.8 – Média e Mediana da Taxa de Crescimento Real do Faturamento	69
Tabela 3.9 – Características do Produto das EBTs por origem dos fundadores	70
Tabela 3.10 – Média e Mediana do Market share dos spin-offs por origem	71
Tabela 3.11 – Principais Clientes por natureza de capital	72
Tabela 3.12 – Principais Fornecedores por natureza de capital	72

RESUMO

Pretende-se avaliar, neste trabalho, alguns dos efeitos da mundialização das empresas multinacionais presentes na economia brasileira. A partir da década de 80 as empresas multinacionais passaram a atuar de forma diferenciada em relação à produção internacional. Essa alteração está evidenciada no aumento do investimento direto estrangeiro e em mudanças na sua forma de organização. A empresa passa a atuar como um grupo – maior divisão internacional do trabalho – em base mundial, integrando funcionalmente suas diversas operações forâneas e a de seus fornecedores. Essa atuação diferenciada ganha forma também nas atividades tecnológicas (P&D). Contudo, os estudos que contemplam essa temática revelam a concentração geográfica desses investimentos, especialmente em economias desenvolvidas. A preocupação reside em entender a contribuição das atividades das multinacionais em uma economia como a brasileira – que configura um dos principais receptores de Investimento Direto Estrangeiro dentre os países em desenvolvimento – através da formação de *spin-offs* de base tecnológica. As especificidades dessas empresas na economia brasileira – como sua organização fonte (*parent organization*), diferenciais de desempenho, e formas de atuação no cenário econômico nacional e internacional são relevantes para o seu fomento e desenvolvimento. O estudo foi baseado na análise de uma base de dados de 102 EBTs nacionais. A análise empírica mostrou que existem algumas características que estão presentes em todas as EBTs independentemente da origem, como a concentração setorial. Porém, algumas diferenças são significativas e não devem ser negligenciadas. EBTs oriundas de outras empresas destacam-se em indicadores econômicos, enquanto aquelas advindas de universidades apresentam melhor desempenho tecnológicos. As EBTs oriundas de multinacionais apresentam singularidades, mas possuem peso relativamente menor nos indicadores econômicos das EBTs oriundas de outras empresas.

Palavras-Chave: *Spin-offs*, EBTs, Multinacionais, P&D, Inovação Tecnológica.

ABSTRACT

This dissertation aims to evaluate technology spin-offs Brazilian economy in the context of internationalization of multinational companies. Since 1980, the multinationals modify its international production strategies stressing efforts in R&D and other high value-added activities and affiliated companies gain a more important role at the international strategy of the group. As an indirect result of the technological role of the affiliated in national economy technology spin-offs are an important subject that need to be more attention. This work analyses the characteristics of *spin-offs* from different origins focusing on affiliated as the parent organization.

Keywords: *Spin-offs*, TBFs, Multinationals Companies, R&D, Technology.

INTRODUÇÃO

A atual estrutura da indústria brasileira, com participação crescente do capital estrangeiro (especialmente em setores intensivos em tecnologia), confere às multinacionais grande importância dentro do Sistema Nacional de Inovação (SNI) brasileiro. Ao empreender atividades intensivas em P&D, as multinacionais formam mão-de-obra qualificada, dão acesso a técnicos às tecnologias do grupo e promovem a formação de *spin-offs* em nichos tecnológicos¹ brasileiros.

A formação de Empresas de Base Tecnológica (EBTs) através de processos de *spin-offs* constitui um importante efeito de transbordamento das atividades das grandes empresas transnacionais nos países desenvolvidos (PDs), conforme mostra o estudo empírico de Dhalstrand (1997) na Suécia. Este efeito é indicativo de um ambiente propício à difusão e geração de conhecimento, ou seja, reflexo da existência de Sistemas Nacionais de Inovação maduros nessas economias com fortes interações entre seus agentes, ambientes regulatório e financeiro favoráveis à inovação, força tecnológica dos atores nacionais etc. As atividades tecnológicas destas empresas são atraídas pelo SNI e quando instaladas o reforçam sobremaneira.

Os efeitos dos *spillovers* tecnológicos nas empresas industriais dos países receptores de investimentos estrangeiros não podem ser negligenciados, apesar da distinta intensidade com que a internacionalização das atividades de P&D ocorre entre setores e empresas. A possibilidade da ocorrência de *spillovers* gerados quando da transferência de tecnologias da matriz para a subsidiária ou propiciados pelo recebimento de atribuições de novas competências à filial e a seus fornecedores locais, é um dos motivos pelos quais muitos países passaram a criar agências nacionais encarregadas de atrair esses investimentos.

Entre os principais canais difusores de *spillovers* tecnológicos está o investimento direto estrangeiro, que, no caso brasileiro, desempenhou um importante papel na reestruturação das empresas instaladas no país. É comum dividir a intensidade da presença das empresas multinacionais no Brasil em dois momentos. No primeiro, segunda metade dos anos 1950, a vinda das EMNs estava atrelada à ampliação da base produtiva do país em conjunto com o capital privado nacional e o governo. No segundo movimento, principalmente

¹ Os nichos tecnológicos consistem em segmentos tecnológicos bem delimitados e, geralmente, de extensão reduzida. Esses mercados tecnológicos residuais não atraem prontamente as grandes empresas, o que abre espaço para atuação das empresas nacionais.

nos anos 1990, a vinda das EMNs teve um aspecto mais ligado a mudanças na estrutura patrimonial do que expansão produtiva propriamente dita (Laplane & Sarti, 1999).

Nesta última etapa, o ingresso de investimento direto na economia brasileira se deveu, em sua maior parte, aos processos de privatização e de fusões e aquisições de ativos privados. O resultado imediato na estrutura e no perfil da indústria foi o crescente peso das subsidiárias brasileiras de empresas multinacionais, inclusive como fonte supridoras de modernização tecnológica.

O estudo de Moreira (1999: 11) mostra que a correlação entre o crescimento da produtividade e a participação do capital estrangeiro é positiva e estatisticamente significativa. 71,6% da receita operacional líquida (ROL) das firmas estrangeiras em 1997 estavam concentrados nos setores intensivos em capital, cujo crescimento da produtividade no período recente ficou muito acima da média da indústria.

A mudança de regime comercial fez com que a decisão de investir na indústria do país passasse primordialmente por uma avaliação das vantagens locacionais, ao mesmo tempo que criou incentivos para que as empresas estrangeiras, já instaladas ou não, buscassem escalas competitivas e produtos, processos e produtividade mais próximos dos parâmetros internacionais (MOREIRA, 1999: 39).

Os trabalhos de Zucoloto & Toneto (2005) e de Furtado & Quadros (2005) chegam a uma conclusão diferente. Controlando-se os vieses de porte e setor, o controle estrangeiro deprime o esforço tecnológico no Brasil. “A propriedade estrangeira do capital pode se constituir em fator limitante dos esforços internos de P&D (FURTADO & QUADROS, 2005: 83)”.

Apesar de alguns estudos comprovarem a atuação dessas empresas tem propiciado ao Brasil lograr parcelas crescentes de investimentos – incluindo os tecnológicos – realizados pelas empresas multinacionais, a deficiência do SNI brasileiro e o hiato tecnológico em setores de maior intensidade tecnológica colocam dúvidas sobre a extensão do fenômeno da internacionalização tecnológica e de se seus benefícios para a economia no longo prazo.

Diante da divergência de pontos de vista da literatura sobre o papel da multinacionais no Brasil, o presente estudo procura contribuir com a análise de um dos efeitos indiretos da atuação das multianacionais no país, os *spin-offs*. O foco central do trabalho é estudar os *spin-offs* corporativos na economia brasileira resultantes da atuação das empresas multinacionais, procurando entender melhor as características das empresas assim formadas. Como ao longo da industrialização brasileira a formação de elevada capacidade produtiva não foi acompanhada de desenvolvimento tecnológico, a fragilidade do Sistema Nacional de

Inovação² acaba por conferir grande importância à atuação das EMNs como fonte de progresso técnico.

Com efeito o objetivo dessa dissertação de mestrado não é avaliar as distintas e polêmicas interpretações acerca da atuação das empresas multinacionais no país. O que este trabalho pretende é apontar e entender as características da atuação das empresas de base tecnológica formadas por empreendedores oriundos de empresas multinacionais. Dito de outra forma busca-se avaliar se o desempenho das EBTs é beneficiado pela facilidade de acesso e pela experiência gerencial acumulada por fundadores com vivência profissional prévia em EMNs.

Para isso, o trabalho de análise está baseado no estudo de uma amostra composta por 96³ empresas de base tecnológica assim distribuídas geograficamente: 62 são paulistas, 20 da Região Sul, 8 da Região Nordeste e seis de outros estados. Vale ressaltar que a amostra não pretende ser representativa da distribuição geográfica do conjunto de EBTs brasileiras, reconhecendo-se uma representação acima da real de EBTs paulistas (PINHO et al, 2005). Essas empresas foram selecionadas a partir da metodologia adotada no âmbito do Diretório da Pesquisa Privada (DPP/FINEP). Dessa base de dados foram extraídas as informações mais relevantes para o objeto desta dissertação e cujas dimensões principais serão apresentadas no capítulo 3.

Além desta introdução, a presente dissertação está estruturada em quatro capítulos. No primeiro, serão descritos os principais elementos envolvidos nas razões, interpretações, efeitos e implicações econômicas da internacionalização das empresas multinacionais, dando enfoque à descentralização das atividades tecnológicas. Para isso, serão mostradas as formas tradicionais e as novas práticas de internacionalização das atividades de pesquisa e desenvolvimento e em que medida elas propiciam processos de *up-grade* tecnológico nas empresas industriais locais. No final deste capítulo, é dado destaque ao processo recente de ingresso de investimentos no Brasil. O segundo capítulo procura descrever o processo de formação de novas empresas principalmente daquelas que possuem características que as distinguem como empresas de base tecnológica e *spin-offs*. Destaca também os principais mecanismos que permitem a transferência de tecnologia e o

² Para Albuquerque (1998, p. 77-80) o SNI brasileiro é imaturo, pois o país não conseguiu transformar sua infraestrutura de ciência e tecnologia em um sistema capaz de endogeneizar o progresso tecnológico. As atividades tecnológicas internas concentram-se basicamente, na adaptação, imitação e aperfeiçoamentos incrementais de tecnologias estrangeiras.

³ A base de dados originalmente possui 102 EBTs. Em virtude do foco da dissertação esse número caiu para 96 empresas, retirando-se quatro empresas que não responderam a origem de seus fundadores e duas que foram formadas por profissionais liberais.

comportamento dos *spin-offs* corporativos e de universidades, em especial as motivações e as competências necessárias para sua formação. No terceiro capítulo são apresentados os principais resultados da pesquisa empírica sobre as empresas *spin-offs* originadas em multinacionais constantes da base de dados, comparando-as com os demais *spin-offs* acadêmicos e corporativos. Por fim, o quarto capítulo traz as conclusões do trabalho.

Objetivo

O foco central do trabalho é estudar os *spin-offs* corporativos na economia brasileira resultantes da atuação das empresas multinacionais, procurando entender melhor as características das empresas assim formadas. Como, ao longo da industrialização brasileira, a formação de elevada capacidade produtiva não foi acompanhada de desenvolvimento tecnológico, a fragilidade do Sistema Nacional de Inovação acaba por conferir grande importância à atuação das EMNs como fonte de progresso técnico.

Procedimentos Metodológicos

A presente dissertação se baseará (i) na revisão da literatura e (ii) na análise de uma bases de dados sobre EBTs. A revisão bibliográfica busca contemplar três temas amplos: atuação tecnológica internacional das multinacionais, a formação de *spin-offs* e as EBTs. A pesquisa empírica dessa dissertação vale-se de uma base de dados realizada no âmbito do Diretório da Pesquisa Privada (DPP/FINEP) entre 2003 e 2004.

A literatura sobre a descentralização da P&D realizada pelas multinacionais identifica razões e dificuldades para a alocação de uma atividade imersa em altos riscos em outras localidades além do país de origem da matriz. Avalia, também, as funções atribuídas aos laboratórios de P&D externos e conseqüentemente o papel da subsidiária para o grupo empresarial. Soma-se a esta literatura a formação de redes globais de produção, marcadas pela estruturação de nexos de cooperação intrafirma e inter-firmas. Evidencia assim a importância da subcontratação para a dinâmica do modelo e para as EBTs que podem entrar nas redes internacionais das multinacionais como empresas subcontratadas.

Os textos que tratam das EBTs fornecem informações sobre suas características, seu perfil dentro da economia brasileira, suas principais contingências e potenciais. A literatura apóia a definição do fenômeno *spin-off* e de suas variantes. A análise da amostra de empresas será realizada pela comparação entre as empresas *spin-off* de instituições de pesquisa e universidades e de multinacionais através de diversos indicadores como: despesas tecnológicas; atividade de patenteamento; inserção em mercados externos; participação em redes de cooperação e portfólio de produtos. A classificação por origem busca explicar diferenças de desempenho das EBTs. Esse recorte é feito através da origem do fundador, definida pela última organização em que esteve empregado.

Hipóteses

O trabalho apóia-se em duas hipóteses:

1) As empresas multinacionais realizam no Brasil um esforço de desenvolvimento e capacitação tecnológica modesto, o que repercute em uma geração de *spin-offs* pouco significativa.

2) As empresas *spin-offs* de base tecnológica advindas de multinacionais tendem a apresentar melhor desempenho do que as resultantes de universidades e instituições públicas de pesquisa. Isto decorreria da capacidade gerencial superior, participação em redes nucleadas pela empresa-mãe e conhecimento prévio de canais de comercialização e cooperação.

1. A ATUAÇÃO TECNOLÓGICA EXTERNA DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS

O presente capítulo tem como objetivo apresentar elementos da internacionalização das atividades produtivas das empresas multinacionais, com enfoque às suas atividades tecnológicas. Apresenta-se nas primeiras sessões os fatores que contribuem para impulsionar o movimento de internacionalização tecnológica nas últimas décadas. Diante da constatação desse movimento em países que antes não faziam parte do círculo alvo de investimentos tecnológicos, alguns autores passaram a assumir, com base nas características dos países receptores, que este movimento seria consistente e capaz integrar diferentes competências independentemente da localização geográfica. Por outro lado, as evidências empíricas apontadas por outro grupo de autores colocam ressalvas sobre a intensidade e a qualidade desses investimentos para o novo grupo de países receptores. Por fim, apresenta-se essa discussão para o contexto brasileiro, destacando os seus fatores de atração e a principal forma de realização dos investimentos pelas EMNs.

1.1. Processo de internacionalização tecnológica

A internacionalização tecnológica⁴ não é um fenômeno recente, mas ganha novos impulsos, alterando-se qualitativamente e intensificando-se nos últimos vinte anos. A tecnologia tornou-se elemento central na nova dinâmica capitalista, gerando muitos estudos sobre o principal gerador e difusor tecnológico, as empresas multinacionais.

Estes estudos buscam compreender a atuação tecnológica internacional destas empresas diante de um novo contexto que se apresenta desde os anos 1980. Os dois principais fatores que caracterizam um novo ambiente são: i) a intensificação da concorrência e ii) o surgimento de novas tecnologias.

A abertura dos mercados nacionais deslocou a concorrência antes travada em diversos cenários locais para o mundial. A concorrência em âmbito mundial leva a uma visão diferenciada de como as multinacionais devem atuar internacionalmente para enfrentá-la, levando-as a um processo de reestruturação organizacional.

⁴ Entende-se, neste trabalho, o processo de internacionalização tecnológica como a alocação externa de atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D). A atividade de P&D é a forma de investimento mais explícita e sistemática de desenvolvimento tecnológico e por isso, possui efeitos maiores e mais profundos na economia de um país.

Por sua vez, as novas tecnologias são marcadas pela maior aproximação com a ciência e pela multidisciplinaridade, imprimindo-lhes maior complexidade. Assim, o termo tecnologia passa a possuir maior conteúdo científico e informacional e um caráter desincorporado a bens de capital.

Estes dois fatores convergem em diferentes forças que levam as multinacionais a atuarem de forma mais estratégica internacionalmente, e assim, organizarem-se mundialmente como um grupo coeso para enfrentar de maneira sistêmica a concorrência mundial e guiada pela introdução de inovações, e as novas demandas tecnológicas.

1.2. Comportamento tecnológico tradicional e as forças descentralizadoras de P&D

Tradicionalmente, a alocação externa de P&D, consiste em uma estratégia competitiva local. Neste contexto, a decisão de investir fora do país de origem numa atividade específica como a de P&D é mais guiada por forças do lado da demanda de mercados consumidores expressivos, ainda que num primeiro momento em um ambiente de predominância das forças centralizadoras. A atividade adaptativa desses laboratórios externos implica em extensão e efeitos limitados, para a maioria dos países receptores. Essa apreciação está embasada principalmente na forma organizacional das multinacionais e nas características da concorrência vigente, refletindo no papel concebido para as subsidiárias e seus laboratórios de P&D no exterior.

Dentro deste padrão tradicional a P&D externa destina-se, principalmente, para adaptação de produtos e processos às condições locais. Somente no caso de filiais presentes em mercados muito avançados em um campo tecnológico realizam-se funções de maior relevância para o grupo, como o (co)desenvolvimento de produtos e o acompanhamento tecnológico. Pearce⁵ (1989 citado por Chesnais, 1996: 150) aponta a existência de três tipos de laboratórios nos anos 1970:

- a) Laboratório “de apoio”: função de adaptação de processos e produtos às condições locais da economia – recursos e preferências. Em algumas filiais localizadas em países desenvolvidos atribuía-se também a função de acompanhamento tecnológico do ambiente inovativo local;
- b) Laboratório especializado: considerado raro naquele período, atuaria em programas tecnológicos do grupo, ou seja, dentro de uma estratégia global de pesquisa e centralização dos conhecimentos;

⁵ É preciso ter em mente que o estudo realizado por Pearce em 1989 direciona seu olhar para a atuação das filiais na economia da Inglaterra. Essa tipificação de laboratórios e suas considerações são especialmente válidas para as filiais inglesas, mas isso não impossibilita a utilização como uma referência genérica de tipos de laboratórios.

- c) Grande laboratório relativamente autônomo: situado junto a uma filial importante, localizada principalmente em um país desenvolvido, o laboratório recebe a incumbência da concepção, produção e comercialização de um produto(s) – mandato mundial. Esse laboratório é importante também para a atividade de acompanhamento tecnológico no país que está localizado, assim como o laboratório anterior.

Nesse sentido, as estratégias de deslocalização da P&D concentravam-se nos países da Tríade (Estados Unidos, Europa e Japão) e se caracterizavam pela “invasão recíproca” entre países desenvolvidos com objetivo de ter contato direto com o Sistema Nacional de Inovação e com os mercados concorrentes possuidores de demandas mais sofisticadas. Esses investimentos externos poderiam ocorrer pelo estabelecimento de uma unidade de P&D junto a uma filial importante, pelos acordos de cooperação ou pelas alianças estratégicas com a intenção de acompanhar o desenvolvimento tecnológico de outros mercados. Um exemplo de como o processo de “invasão recíproca” operava é dado por Chesnais (1996) ao descrever o comportamento da indústria farmacêutica estadunidense⁶. Segundo o autor, as principais características dessa internacionalização, entendida como tradicional, diziam respeito à “sucção de tecnologias” realizada nos países triádicos e a adaptação dos produtos para os mercados locais. A internalização no laboratório centralizado dessas atividades externas era o quanto bastava para assegurar a posição no mercado.

Do ponto de vista da intensidade inovativa e tecnológica, as atividades de adaptação tecnológica geram baixa intensidade e efeitos limitados para as economias receptoras desses investimentos, ainda que sejam estratégicas para a multinacional, por valorizar as atividades tecnológicas realizadas centralmente. O acompanhamento tecnológico das grandes empresas multinacionais busca a “internalização de externalidades”. Estas são entendidas como “(...) as infra-estruturas e serviços públicos, o nível de qualificação da mão de obra, por fim a qualidade do sistema de pesquisa (centros de pesquisa públicos e universitários) e das infra-estruturas científicas” (CHESNAIS, 1996: 122-123). Essa atividade realiza-se através de acordos de cooperação assimétricos e aquisição de empresas de alta tecnologia, representando, muitas vezes, ruptura no desenvolvimento local da tecnologia com a internalização desta nas atividades centralizadas da multinacional. Tanto as atividades adaptativas quanto as de acompanhamento tecnológico garantiam e ainda garantem vantagens competitivas às multinacionais, suficientes para que mantenham suas posições de liderança.

⁶ A deslocalização de atividades tecnológicas dessa indústria possui um caráter peculiar em face da obrigação das empresas em realizar testes clínicos.

Assume-se que o comportamento tradicional é condizente com a forma organizacional⁷ predominantemente adotada pelas empresas industriais multinacionais até o último quarto de século, em que as forças para aprofundar a internacionalização das atividades tecnológicas eram menores. As grandes empresas internacionalizadas são denominadas nesse modelo como multidomésticas por entender que as subsidiárias estrangeiras constituíam réplicas em miniatura da matriz e voltavam-se para os mercados locais, seja para buscar ativos estratégicos, mercados ou insumos.

No processo de industrialização dos países em desenvolvimento, as multinacionais, dentro desse formato organizacional, somavam em capacidade produtiva às economias nacionais, uma vez que as atividades tecnológicas estavam concentradas na sede. Nesse modelo, a maior parte dessas subsidiárias não possuía um papel tecnológico ativo para agregar ao *pool* de conhecimentos do grupo.

Os processos de industrialização pesada pelos quais passaram os países em desenvolvimento da América Latina ocorreram em um momento de maturidade nas principais trajetórias tecnológicas em desenvolvimento, restando espaço para inovações menores – incrementais – de processo e produto⁸. A apropriação privada das tecnologias impossibilitou o acesso de grande parcela deste ativo necessário à industrialização pesada na periferia, exceto naquelas exploradas por firmas estrangeiras. “A tecnologia desenvolvida e apropriada no exterior, pois, singularizou as experiências de industrialização tardia” (CANUTO, 1992: 173-175).

Forças Centralizadoras

A multinacional centraliza a P&D em face da importância do mercado nacional da sede corporativa. O “enraizamento” das atividades inovativas do grupo nesse mercado explica-se, portanto, por este ser desenvolvido e, assim, capaz de fornecer uma ampla base de recursos técnicos, com os quais a empresa desenvolve suas capacidades tecnológicas,

⁷ O paradigma organizacional era o da corporação moderna de Chandler. As empresas neste modelo possuíam grandes dimensões e eram altamente verticalizadas. Apresentavam uma estrutura dividida em vários departamentos responsáveis por uma área de negócio específica – financeira, propaganda, etc. – para lhes conferir maior flexibilidade operacional e assim maior capacidade de planejamento. A internacionalização das empresas era marcada pelo estabelecimento de uma réplica em miniatura da matriz – nos países em desenvolvimento isso era feito geralmente com um aporte relativamente pequeno de capital (uma planta produtiva), sendo que as funções nobres (que agregam maior valor) eram retidas nas matrizes.

⁸ A caracterização do fluxo internacional de tecnologia das empresas internacionais foi feito no seminal artigo de Vernon em 1966 e depois no artigo do mesmo autor em 1979 cujas premissas iniciais foram atualizadas.

produtivas e comerciais e por constituir sua principal área de atuação comercial (PEARCE, 1999; GOMES, 2003: 64-65)

O sigilo e segurança nas atividades inovativas favorecem a centralização destas atividades na área de proteção do governo (por exemplo, através de leis de propriedade industrial) do país-sede da empresa. Permite também uma coordenação mais forte. O controle e a coordenação eficientes contribuem para evitar a divulgação indevida de informações técnico-científicas ou a perda de foco nas pesquisas geograficamente dispersas (DUNNING, 1994; PEARCE, 1999; GOMES, 2003: 65). A distribuição espacial da P&D requer elevados recursos financeiros, habilidades organizacionais e gerenciais.

O custo de integração e a complexidade do intercâmbio de informações e conhecimentos entre os laboratórios de P&D atuam também como um forte fator centralizador. A natureza tácita de parte do conhecimento tecnológico impede a transferência perfeita dos desenvolvimentos realizados externamente e as características local-específicas também não estimulam a prática da transferência (CANUTO, 1992: 176). A integração da P&D externa aos contextos locais, desenvolvendo vínculos com instituições governamentais de financiamento, fornecedores, universidades e centros de pesquisa públicos e privados, também requer grandes esforços e habilidades.

As economias de escala e a “massa crítica” dos laboratórios são fatores centralizadores que estão ligados ao elevado custo e ao resultado incerto das atividades inovativas. O tamanho da empresa e a necessidade de um grande volume de recursos atuam como fatores limitadores à descentralização, assim como a indivisibilidade de equipamentos e instalações de pesquisa e pessoal qualificado (PEARCE, 1999; PAOLI e GUERCINI, 1997).

A preponderância desses fatores leva à pequena extensão da alocação externa da P&D e com funções diferentes do laboratório central. A necessidade de adaptação às condições locais de produtos e processos seria um fator para a localização de laboratórios em mercados externos. Nesta função as inovações são incrementais ou marginais. Os mercados mais expressivos em determinados campos tecnológicos são alvo de laboratórios de P&D (junto a uma filial importante) para o acompanhamento tecnológico.

A década de 1980 presenciou o crescimento dos grupos multinacionais marcado pela expansão internacional, predominantemente via fusões e aquisições. Essa forma de expansão resultou em um processo de concentração industrial, que por sua vez, levou as empresas a engendrem processos de “racionalização” e reestruturação (CHESNAIS, 1996: 91). Apresenta-se a seguir um modelo organizacional de empresas em rede explorado por ERNST (1997) e STURGEON (1997).

1.3. Reestruturação organizacional

A dificuldade das grandes empresas americanas do setor eletroeletrônico em responder à elevação na complexidade das exigências da competitividade gerou dúvidas em torno do modelo vigente. As empresas eletroeletrônicas americanas, por estarem perdendo seu poder relativo no oligopólio mundial, foram as pioneiras na formulação de modelos novos, mais flexíveis e mais dinâmicos de organização da produção industrial, os quais se aproximam do conceito de globalização sistêmica⁹ proposto por Ernst (1997). A visão apontada agora – de descentralização – apóia-se no conceito de empresas em rede, em um contexto de novas tecnologias e de concorrência acirrada.

Uma das características importantes que diferencia o período anterior, em que prevaleciam empresas mult-domésticas, do recente, é alteração na intensidade e na abrangência espacial da concorrência. A concorrência, além de ficar mais intensa com o fortalecimento das empresas asiáticas e europeias, ganha dimensão global, o que significa que as empresas competem umas com as outras em base mundial, com a posição em cada país afetando a posição competitiva global do grupo (QUEIROZ, 2001: 2).

Uma nova forma de organização da produção internacional somente se mostrou viável em face da emergência de novas tecnologias – microeletrônica e as demais tecnologias da informação – que permitiram a comunicação instantânea (controle e coordenação) entre as unidades independentemente de onde estão localizadas e o maior fracionamento da cadeia de valor.

As estratégias de integração vertical mostraram-se inconsistentes com o novo contexto da economia mundial pós 1980. A lógica da aparente expansão inexorável das estruturas internas das empresas desvaneceu, abrindo espaço para o incremento das relações com economias externas criadas pela interação entre empresas do setor (STURGEON, 1997).

O acesso aos mercados e a redução de custos são elementos importantes que agora precisam ser conciliados com outros fatores capazes de enfrentar o novo ambiente colocado com a globalização: maior flexibilidade operacional (organizacional e geográfica)

⁹ “**Systemic** globalization implies that a company attempts to network its operations and inter-firm relationships worldwide, both across functions and locations. It is systemic, as the firm can now generate closer, faster, and more cost-effective interactions between the different nodes of these international production networks. By providing more cost-effective ways of coordinating these interactions, systemic globalization enables the firm to internalize, on an international scale, resources and capabilities without running into the constraints of excessive centralization” (ERNST, 1997).

devido à compressão da velocidade para o mercado (introdução rápida dos produtos no mercado mundial com a redução do ciclo de vida dos produtos); ao aprendizado e aquisição de capacidades externas especializadas; e uma mudança de estratégias de penetração para as de estabelecimento em mercados emergentes (ERNST, 1997).

O surgimento dessa nova forma organizacional está relacionado com os setores altamente intensivos em tecnologia, nos quais as empresas vinham sofrendo contínua pressão de excesso de capacidade, guerra de preços e compressão dos lucros. Outros setores, incluindo os menos dinâmicos tecnologicamente, parecem perseguir também formas de acesso ao mercado mundial através de estratégias descentralizadoras e de terceirização. A rede de produção internacional constitui uma forma singular de organização de transações econômicas.

A reestruturação organizacional contém como característica principal a segmentação de etapas da cadeia de produção, tecnologicamente possíveis e espacialmente distribuídas, regional e globalmente, mas integradas organizacionalmente através de sistemas de gestão e controle (ENCISO, 2005: 9). A resposta das empresas à volatilidade do mercado foi a externalização produtiva (desverticalização), o *outsourcing* (aquisição de serviços de manufatura) e focalização nas atividades intensivas em conhecimento que agregam mais valor no interior da rede corporativa - desverticalização. A contrapartida da externalização de diversas funções é a retenção de funções corporativas de maior valor agregado no interior da rede da multinacional, o que em geral inclui muitas atividades de P&D, especialmente aquelas relacionadas à oferta de novos produtos (GOMES, 2000: 109).

O encurtamento do ciclo de vida dos produtos constitui um dos principais fatores que forçaram as grandes empresas industriais a desinvestirem nas áreas em que fornecedores poderiam ser mais eficientes (principalmente nos segmentos produtivos). A necessidade de vultosos investimentos em P&D para introduzir constantemente novos produtos implicou na necessidade de focalização nessas atividades e em outros ativos complementares (marca, canais de distribuição etc.). E em grande medida é esta elevada capacidade inovativa e financeira que as mantém no mercado.

A estratégia de terceirização produtiva proporciona às empresas que adquirem estes serviços uma redução nos investimentos em recursos humanos, na carga financeira, administrativa e técnica do capital fixo relacionado à produção (como, por exemplo, planta e equipamentos), principalmente em indústrias em que o ciclo de vida dos produtos é crescentemente menor, como nas indústrias da informação (eletrônicos de consumo, computadores, telecomunicações, etc.), farmacêutica, etc. Esta

política apresenta duas outras importantes vantagens para a empresa que transfere sua capacidade produtiva. A primeira é a disponibilização de uma fonte suplementar de recursos, que se transforma em um importante mecanismo de financiamento da pesquisa inovativa, necessária à luta competitiva e à própria sobrevivência no mercado. A segunda vantagem é o aumento da flexibilidade organizacional e geográfica decorrente do enxugamento da estrutura empresarial e da maior maleabilidade resultante, facilitando a busca global por novos ativos (GOMES, 2003: 40).

A transferência de capacidade produtiva se destina – ou todas aquelas funções que não forem estratégicas para a manutenção da posição no mercado – para empresas especializadas em sub-segmentos produtivos¹⁰, altamente capacitadas que atendem mais de uma empresa do setor e assim, conseguem atuar eficientemente no mercado.

Fornecedores, subcontratadas e pequenas e médias empresas suprem de forma barata, flexível e rápida recursos para uma variedade de insumos produtivos. A relação das empresas multinacionais com essas empresas fornecedoras de serviços de manufatura¹¹ se realiza através de acordos de licença, contratos de gerenciamento, subcontratos e contratos de acordos de produção e remessa de bens. Estas operações caracterizam uma complexa rede inter-firmas de produção¹².

As redes de produção internacional tendem a atuar em áreas concentradas espacialmente e, assim, formam economias externas, geralmente em mercados emergentes (notadamente os países asiáticos conhecidos como *Newly Industrializing Countries*), voltadas ao suprimento das grandes empresas. Essas macro-regiões externas aglomeram diversas empresas que se especializam em determinados segmentos da cadeia produtiva.

Economias externas são criadas quando uma empresa terceiriza ou subcontrata uma atividade antes desenvolvida internamente pela multinacional. “As ligações externas criadas pelas relações de contratação engendram economias de aglomeração que tendem a ser alocadas em distritos industriais específicos ao setor” (STURGEON 1997b citado por GOUVEIA, 2004: 62). Enciso (2005: 104) aponta a importância de encadeamentos à

¹⁰ Outras funções também estão sendo externalizadas como distribuição, logística e algumas funções de suporte.

¹¹ A subcontratação constitui um tema altamente relevante para países em desenvolvimento por constituir uma forma de inserção no mercado mundial com conseqüentes implicações para a formulação de uma política industrial e de ciência e tecnologia. Este assunto e seus desdobramentos vêm sendo abordados nos trabalhos recentes de Sturgeon. Este tema foge do escopo do objetivo do presente trabalho.

¹² “Inter-firm production networks are an important feature of the shift to systemic globalization; indeed, firms are increasingly developing a variety of increasingly dense linkages with formally independent firms. Frequently, these linkages cut across national boundaries. Such cross-border inter-firm production networks cover the whole gamut of industrial manufacturing, from component production to final assembly. Increasingly, they also include such knowledge-intensive activities as marketing, standardization, product design, the development of production technology, generic technologies, and scientific knowledge” (ERNST, 1997).

montante e à jusante da cadeia do segmento eletrônico com a atração em momentos e intensidade diferentes de novas empresas fornecedoras e compradores externos para a formação dos *clusters* industriais de Hong Kong e Taiwan.

Sturgeon (1997) sustenta que o estabelecimento das redes gera um canal de transferência de aprendizado e de tecnologia entre a multinacional e as regiões receptoras de investimentos, em ambas as direções. Este fato fornece a essas regiões a habilidade de reconfiguração dos elementos das funções da produção de acordo com a dinâmica das exigências tecnológicas e o surgimento de novos mercados.

Essa nova configuração organizacional impulsionaria um processo evolutivo de subsidiárias e fornecedores em vista da necessidade do acompanhamento tecnológico das demandas de seus clientes. Essa argumentação está baseada nas economias asiáticas e é de especial interesse para os demais países em desenvolvimento. Freeman e Hagedoorn (1994 citado por HAGEDOORN, 1994: 18) assumem a construção de complexas redes internas de P&D internacional e departamentos de engenharia, mas fazem a ressalva de que estas redes possuem um alcance bem menos global e o mercado de origem sendo mais relevante do que é assumido.

No caso de migração de atividades mais intensivas em conhecimento (recursos humanos, *marketing*, *design*, desenvolvimento de produto) para países em desenvolvimento ter-se-ia como resultado o aprimoramento do sistema produtivo doméstico. Este aprimoramento fornece condições mais vantajosas de inserção no mercado internacional à indústria nacional, sendo capaz de promover o desenvolvimento econômico da região, se este processo for acompanhado por políticas públicas específicas. Esses atores – multinacionais e suas filiais e diversos fornecedores – se integrariam, então, em uma complexa rede de intenso fluxo de produtos e informações formando uma rede de produção global. Esta compreende as redes inter-firmas, como já mencionado, e intra-firma.

1.4. A descentralização da atividade de P&D

A reestruturação organizacional pressupõe uma nova forma das atividades tecnológicas serem organizadas, conseqüentemente novos papéis são atribuídos aos departamentos de P&D localizados externamente. Inversamente aos papéis tradicionais da P&D externa, a habilidade de gerar novas tecnologias e produtos em localidades externas, ou seja, o aprofundamento tecnológico dos laboratórios de P&D e a integração em redes corporativas, vêm ganhando força com a maior complexidade das novas tecnologias e custo

elevado da P&D e mostram-se importantes para as empresas manterem suas posições competitivas. Neste sentido, forças contrárias à centralização compensam, até certo nível, muitas das forças centralizadoras das atividades inovativas.

O modelo organizacional de empresas em rede permite a adoção de um comportamento tecnológico internacional mais pró-ativo, realizando pesquisa pré-competitiva e desenvolvimento de novos produtos através da partilha de informações tecnológicas entre as unidades de P&D integradas internacionalmente. Nesta visão, a estratégia descentralizadora da P&D evidencia o papel dos fatores *supply-side*. O aprofundamento da internacionalização é acompanhado por uma mudança qualitativa no papel das atividades tecnológicas das subsidiárias. As transnacionais fazem P&D externamente não somente para explorar todo o potencial de suas próprias tecnologias e amortizar os elevados gastos em pesquisa, mas crescentemente para adquirir novos conhecimentos e capacidades (QUEIROZ, 2001). A descentralização dos laboratórios de P&D é entendida a partir de uma forte mudança nas funções corporativas das multinacionais, na direção de sustentar a vitalidade e originalidade do núcleo básico de pesquisa (GOMES 2003: 119).

A P&D externa não está mais voltada estritamente para os mercados locais. Ela precisa, agora, ser capaz de internalizar os transbordamentos locais e disseminá-los para todo o grupo, contribuindo para o *portfolio* de ativos tecnológicos deste. A integração em rede permite a formação de estratégias tecnológicas mundiais através da integração das atividades com intercâmbio de informações e absorção de capacidades externas especializadas. A criação e aplicação comercial do conhecimento são reformuladas com o conseqüente aprofundamento dos papéis dos laboratórios externos. Contudo, ainda não está clara a extensão deste fenômeno (QUEIROZ, 2001). Alguns limites são postos para um alcance mais generalizado com disseminação mundial dos efeitos positivos. A participação de países e empresas não é homogênea, ao contrário, os participantes do processo assumem papéis diferentes apropriando-se assim, dos benefícios de forma diferenciada também.

Para Cantwell (1999 e 2000), a mudança na atitude das multinacionais tem levado em alguns segmentos industriais a algo parecido com um programa de inovações simultâneas em vários mercados expressivos. Nas multinacionais que caminham para uma rede com maior integração internacional, as afiliadas começam a se especializar mais intensamente em certas linhas de desenvolvimento e, em alguma extensão, o fazem no lugar da matriz e de outras filiais, particularmente se estiver localizada em economias integradas economicamente. As estratégias de criação de tecnologia passariam a ocorrer na

multinacional como um todo e não mais com recomendações separadas para cada área geográfica.

Para Queiroz (2001), a formação da rede global de produção implica em mudanças qualitativas na função da P&D externa mais importantes que as quantitativas, medidas pelo grau de descentralização geográfica. Para Pearce (1999) a maior qualidade das atividades inovativas externas pode ser verificada pelos mercados atingidos pelos produtos desenvolvidos nessas unidades. Portanto, esse modelo resulta em um maior refinamento da divisão internacional do esforço tecnológico.

A integração na estratégia mundial do grupo está condicionada pelo acúmulo prévio de capacidades tecnológicas nas subsidiárias. A força tecnológica da subsidiária desenvolvida durante o predomínio do modelo organizacional de empresas mult-domésticas, ou seja marcada pelos condicionantes do ambiente local em que estava estabelecida, implicará na posição da unidade na hierarquia da corporação. Atividades de P&D, densidade tecnológica diferentes, são distribuídas ao longo da rede conforme a capacidade das subsidiárias em fornecer soluções rápidas e de forma eficiente (GERYBADZE e REGER, 1999). Neste sentido, entende-se as subsidiárias com capacidade de tomar certas decisões de forma autônoma e concorrer com as demais para ganhar mandatos supranacionais através de processos de licitação corporativa. O Estudo de Consoni (2004) mostrou o processo de engajamento em atividades tecnológicas de filias multinacionais do setor automotivo nacional. A acumulação gradativa de competências tecnológicas das subsidiárias permitiu que elas evoluíssem da adaptação às condições locais (“tropicalização limitada”) para a concepção de modelos locais “tropicalização avançada”, e por fim para a definição de conceitos globais, demonstrando capacidade de sediar projetos globais de P&D.

O Box 1.1 a seguir apresenta resumidamente a construção teórica de um modelo conceitual previsto por Sturgeon (1997; 1999) de sistemas tecnológicos integrados mundialmente. Este sistema seria fruto da adoção de estratégias de desverticalização, *outsourcing* e descentralização das atividades tecnológica em seu ponto limite, o que representaria a separação de controle e gestão das atividades materiais e imateriais da cadeia produtiva. A concentração nas atividades intensivas em ciência e tecnologia das empresas multinacionais líderes de seus mercados, implicaria na reformulação da estrutura de mercado, com a criação de clusters (aglomerações produtivas) para o fornecimento de produtos intermediários e a produção final permanecendo em nome da empresa que antes se encarregava de todo processo produtivo (GOUVEIA, 2004: 62).

BOX 1.1 – SISTEMAS TECNOLÓGICOS INTEGRADOS INTERNACIONALMENTE

As multinacionais valem-se do desenvolvimento dos meios de comunicação para coordenar atividades diversificadas geograficamente, e assim ter a capacidade de desenvolver redes tecnológicas interligadas. As EMNs dos setores mais dinâmicos e altamente intensivos em conhecimento, notadamente o setor eletrônico, têm perseguido estratégias agressivas de subcontratação reservando para si apenas as atividades estratégicas que são capazes de manter suas posições no mercado. Estas funções estratégicas possuem como característica comum e principal o caráter intangível, referindo-se às atividades de P&D, de *marketing*, conhecimentos sobre canais de distribuição etc.

As multinacionais focalizam suas estratégias nas funções que lhes rendem maiores retornos e em que puderam acumular capacidades e recursos para, de alguma forma, manter barreiras à entrada. Dentro da nova lógica algumas empresas que se constituíram dentro da dinâmica anterior podem agora se apoiar em sua capacidade inovativa e marca – com respaldo de sua capacidade financeira e de logística – e subcontratar as demais funções.

As empresas, em face da dinâmica concorrencial estar ligada a introdução sistemática de inovações, focalizam seus recursos e habilidades em direção ao seu fortalecimento tecnológico. A inserção dos novos produtos está relacionada com vultosos investimentos em P&D e ao aproveitamento dos conhecimentos gerados em nível de todo grupo.

Este objetivo pretende ser buscado na constituição de sistemas tecnológicos integrados, em que as diferentes unidades de P&D dispersas geograficamente formam uma rede por onde flui todo o conhecimento do grupo. Ao entender cada localidade com suas especificidades, admite-se a existências de linhas de desenvolvimento diferentes e peculiares a cada unidade. Assim, com base em um conhecimento comum que circula por toda rede surge uma cesta de novos conhecimentos e produtos. Esta argumentação está amparada na característica das novas tecnologias – não incorporadas e com retornos ascendentes de adoção.

As atividades de P&D serão distribuídas ao longo da rede conforme a capacidade das subsidiárias em fornecer soluções rápidas e de forma eficiente. Neste sentido, entende-se as subsidiárias com capacidade de tomar certas decisões de forma autônoma e concorrer com as demais para ganhar processos de licitação corporativa.

A separação entre as atividades empreendidas pelas multinacionais e pelas subcontratadas toma a forma de um modelo proposto por Sturgeon (1997) em que ocorre uma ruptura entre o material e o imaterial. Esta separação é consubstanciada, então, pelas redes de inovação e pela elevada capacitação dos fornecedores e por uma possível apropriação das economias externas pelas subcontratadas ou fornecedores especializados. Dentro deste modelo, países em desenvolvimento ocupariam um posição marginal, dedicando-se a produzir bens intermediários.

1.5. O papel do Investimento Direto Estrangeiro

A internacionalização tecnológica através do Investimento Direto Estrangeiro (IDE) ganha maior importância nesta fase atual, pois assegura um controle maior sobre os ativos intangíveis e evita a formação de concorrentes. O investimento direto estrangeiro se apresenta de diferentes formas no processo de intensificação da internacionalização tecnológica (PAOLI e GUERCINI, 1997; PEARCE e PAPANASTASSIOU, 1999):

- i) Estabelecimento direto de laboratórios externos;
- ii) Aquisição de uma instalação de P&D existente e independente;
- iii) Operações internacionais de fusão e aquisição (especificamente *take-overs*) de organizações com absorção indireta de seus centros de P&D;
- iv) Processo evolucionário de unidades produtivas externas, inicialmente caracterizadas pelas capacidades técnicas limitadas.

Uma parte significativa do aumento da descentralização da P&D entre companhias globais é resultado de fusões e aquisições (F&A) que se realizam através do IDE (QUEIROZ, 2000; PATEL e VEGA, 1999). A aquisição de empresas é considerada uma ferramenta importante para ganhar acesso a conhecimentos científicos e tecnológicos novos, mas a dificuldade de integração entre organizações diferentes pode evidenciar outros objetivos que não o P&D. Operações de F&A permitem que a entrada em um novo mercado seja mais rápida, pois a empresa tem acesso a estrutura já estabelecidas, como canais de distribuição, marca, carteiras de clientes e fornecedores, além da fatia de mercado.

Nos Estados Unidos, a expansão do IDE em P&D na década de 1990 foi acompanhada por um crescimento significativo das operações de fusão e aquisição. As F&A de empresas estadunidenses repercutiram nos dados de P&D do país, principalmente nas empresas de alta tecnologia, gerando dúvidas se o P&D controlado por estrangeiros representa nova fonte de financiamento ou apenas mudança no controle da atividade (DALTON E SERAPIO, 1999).

É difícil distinguir as estratégias de IDE do tipo ii e iii, mas ambas representam limitações do processo de internacionalização da P&D. A aquisição de empresas com objetivos que não o conteúdo tecnológico (caso iii) representa uma distorção das estatísticas de descentralização da P&D realizada internacionalmente, medida através dos gastos realizados internacionalmente por esta atividade. Dessa forma, o investimento direto externo

realizado não faz parte de uma estratégia tecnológica como no caso da aquisição de laboratórios de P&D. Contudo essa forma de investimento representa limitações em relação aos efeitos locais. A troca de controle na condução das atividades tecnológicas não garante o incremento dos resultados, podendo até constituir na diminuição das funções desse laboratório dentro da lógica de racionalização, ou mesmo representar o encerramento das atividades após internalização dos conhecimentos desenvolvidos localmente no interior do grupo (GOUVEIA, 2004).

A amplificação do P&D no exterior também toma a forma de novos investimentos. O investimento novo (*green field*) em laboratório de P&D no exterior é o caso mais evidente de internacionalização e o mais desejável pelas economias locais, pois representam um incremento no total destes investimentos realizados internacionalmente. Em detrimento deste tipo de investimento as F&A aparentam, em geral, ser a forma de IDE em internacionalização de P&D mais perseguida pelas multinacionais¹³.

A evolução das competências tecnológicas as subsidiárias a fim de atrair mandatos supranacionais e atividades tecnologicamente mais intensas é um fenômeno importante e vem ganhando importância nas decisões de investimento do grupo. O desenvolvimento da unidade externa ao longo do tempo representa uma melhora na sua posição relativa na hierarquia das operações de P&D do grupo. A correlação positiva entre a idade das subsidiárias e a participação dos gastos em P&D no exterior em relação ao total do grupo, encontrada por Pearce e Papanastassiou (1999) no Reino Unido, indica a ocorrência do processo evolucionário das unidades externas. O desenvolvimento dos meios de comunicação permitiu que as subsidiárias apresentassem seus resultados de forma rápida e assim um acompanhamento mais próximo do desempenho delas realizado pela matriz. Isso permitiu que as subsidiárias defendessem “suas pretensões diante dos outros membros do grupo, para a obtenção de novos investimentos; ou de transferir recursos excedentes para novos projetos de investimento” (ANTONELLI, 1989 citado por CHESNAIS, 1996: 27).

Para Narula (1999), a atividade de P&D reflete o mesmo padrão do IDE, em face do papel dominante das multinacionais na realização de atividades inovativas. As grandes multinacionais empreendem uma participação crescente de sua atividade de P&D total no exterior, mas apenas um pequeno grupo de PEDs, que inclui os NICs (*Newly Industrializing Countries*) e China, receberam aumento significativo no ingresso de IDE. A tabela 1 apresenta os gastos em P&D realizados internacionalmente pelas multinacionais

¹³ Pearce e Papanastassiou (1999) apontam que no caso do Reino Unido o IDE novo predomina como forma de estabelecimento de P&D externo.

estadunidenses em algumas economias e apesar da tendência de elevação dos gastos internacionais ser generalizada, as economias asiáticas foram beneficiadas com um aumento médio de mais de 203% dos gastos entre 1994 e 2000. A China é o caso mais emblemático, beneficiando-se de um aumento explosivo dos gastos das empresas estadunidenses.

Tabela 1.1 – Gasto em P&D de subsidiárias estadunidenses (em milhões de US\$)

País	1994		2000		2002	
	Rank	P&D	Rank	P&D	Rank	P&D
Israel	16	96	9	527	N/D	889
China	30	7	11	506	N/D	646
Cingapura	14	167	8	548	N/D	589
Irlanda	8	396	10	518	N/D	537
Brasil	10	238	17	250	N/D	306
Hong Kong	19	51	14	341	N/D	289
México	13	183	16	305	N/D	284
Malasia	20	27	19	214	N/D	218
Coréia do Sul	26	17	22	131	N/D	167
Taiwan	15	110	21	143	N/D	70

Fonte: Science & Engineering Indicators, 2006.

A decisão de investir externamente é tomada pela multinacional através do balanceamento entre as forças favoráveis e contrárias à descentralização da P&D. Contudo, somente a primeira forma de investimento (estabelecimento direto de laboratórios externos) corresponde a escolhas deliberadas da matriz¹⁴ (PAOLI e GUERCINI, 1997). O processo de evolução das subsidiárias pode ser apoiado diretamente pela matriz ou ser um resultado involuntário, sendo realizado paralelamente às suas decisões. As subsidiárias possuem certos graus de liberdade para tomarem decisões e investirem em capacitação, em busca de atividades tecnologicamente mais densas.

A evolução das subsidiárias está relacionada com suas competências acumuladas ao longo do tempo. A subsidiária pode realizar esforços, paralelamente as funções pré-determinadas pela matriz, para se capacitar e concorrer (licitação corporativa) a funções mais sofisticadas. Mesmo subsidiárias que inicialmente receberam mandatos de atividades simples e maduras possuem espaço, em conformidade com seus recursos

¹⁴ As estratégias de internacionalização de P&D são caracterizadas dentro de um *continuum* de intencionalidade em que nos extremos as estratégias são caracterizadas como: puramente deliberadas e perfeitamente não intencionais. O balanço das forças contrárias e a favor da descentralização resultaria na formação de uma estratégia deliberada (plano pré-estabelecido) com base em cálculo de custo-benefício. Este comportamento é possível apenas para investimentos novos, pois para as outras formas de investimento existem forças externas que interferem no processo de execução do plano. A estratégia real seria a forma mais adequada de caracterizar o comportamento das matrizes, uma vez que constitui um híbrido entre decisões deliberadas e as não-planejadas (PAOLI e GUERCINI, 1997).

tecnológicos, para realizar funções mais densas tecnologicamente ao longo da cadeia (CONSONI, 2004).

O crescente investimento estrangeiro em pesquisa e desenvolvimento em países em desenvolvimento na década de 90 é atribuído, também, ao peso das operações de fusão e aquisição durante os últimos anos. Contudo, as estatísticas de P&D estrangeiro são, em grande parte, infladas por outros objetivos das F&A que não a de aquisição de competências tecnológicas.

1.6. Forças centralizadoras versus descentralizadoras

As grandes empresas adotam estratégias de dispersão geográfica das instalações de pesquisa para ganhar acesso a caminhos complementares de desenvolvimento tecnológico. O crescimento do processo de descentralização da P&D sustenta-se na necessidade de um amplo *portfolio* tecnológico, que em virtude da maior complexidade tecnológica atual requer o aproveitamento de sistemas científicos estrangeiros. Nesse sentido, a formação de transbordamentos de tecnologia e economias externas geradas pela concentração da produção e das atividades inovativas constituem atrativos que atraem novas ondas de investimentos. A integração em rede realizada pelas empresas com essas localidades externas é impulsionada pelas forças descentralizadoras que compensam, em algum nível, as forças que atuam no sentido da centralização das atividades na matriz ou em um número restrito de laboratórios em países desenvolvidos.

O conjunto de características das novas tecnologias corrobora no sentido do aprofundamento da internacionalização através da integração em rede das unidades subsidiárias e a matriz com o compartilhamento de informações tecnológicas dentro de uma estratégia de atuação no mercado mundial. As economias de escala, o controle e coordenação e o mercado de origem tiveram sua influência centralizadora reduzida pelo desenvolvimento das tecnologias de comunicação e informação e pela capacidade das empresas se organizarem em rede (GOMES, 2003).

As tecnologias de informação (TI) são muito importantes no processo de dispersão geográfica das atividades inovativas. Elas permitem o rápido intercâmbio de informações entre os laboratórios de pesquisa, favorecendo a coordenação e o controle das pesquisas. A codificação da tecnologia necessária para uma transferência ampla e eficiente também é favorecida pela evolução das tecnologias da informação, permitindo que toda a rede tenha acesso rápido ao conhecimento gerado.

Os fatores políticos característicos de cada contexto local, como quotas de investimento tecnológico e programas de financiamento tecnológico, também atuam como fonte de influência na decisão de realizar P&D externo. A atividade inovativa externa está sujeita a diversas pressões positivas e negativas e que podem ter origem tanto interna às decisões da matriz e, em menor escala, da unidade local, quanto externa, como as condições institucionais e políticas locais.

Dentre os fatores favoráveis encontrados por Pearce e Papanastassiou (1999) destacam-se os internos à corporação, em que pesam o fortalecimento dos laboratórios na atividade científica do grupo gerador de um “individualismo interdependente” e o desejo de desenvolver produtos distintos para o mercado da subsidiária. Na gama de fatores limitadores prevalecem também os internos, principalmente na capacidade da matriz de limitar o papel do laboratório fruto da divisão de tarefas numa organização em rede (racionalização) ou devido à situação financeira eventualmente negativa da subsidiária. Mas, o trabalho dos estudiosos também aponta a situação financeira do país hospedeiro como um fator externo que pode prejudicar a expansão das atividades inovativas dos laboratórios locais.

1.7. Funções dos Laboratórios de P&D

No que diz respeito às funções designadas aos laboratórios de P&D dispersos geograficamente, verifica-se que alguns laboratórios passaram a ser contemplados com a função de “assistência” (*advising*). A nova forma de atuação internacional em rede permite que uma subsidiária exerça funções de suporte a operações de produção para unidades localizadas em outros países. O desenvolvimento de produtos novos pode ser realizado através do conhecimento tecnológico previamente acumulado na atividade produtiva para o mercado local, gerando variantes para mercados mais abrangentes. Assim, podem posicionar-se como bases regionais de pesquisa e desenvolvimento.

Os países que apresentam elevada força em alguma área científica ou que contam com uma infra-estrutura tecnológica e de pesquisa robusta podem ser alvos de investimentos para a revitalização e reforço do núcleo tecnológico do grupo através da pesquisa pré-competitiva (básica e aplicada). A pesquisa básica externa busca ganhar acesso a áreas de conhecimento científico consideradas potencialmente relevantes para a evolução da trajetória tecnológica do grupo. Contudo, mostrou-se relativamente menos relevante como fator de alocação externa de P&D do que a pesquisa aplicada. Esta se apropria dos resultados da pesquisa básica disponibilizados pelo grupo com objetivo de gerar novos conceitos de

produtos comercialmente aplicáveis. Contudo, a pesquisa básica mostrou-se fortemente concentrada no país de origem das empresas (DALTON e SERAPIO, 1999; PEARCE e PAPANASTASSIOU, 1999).

As atividades de adaptação, desenvolvimento de produtos e novas tecnologias continuam sendo realizadas, mas diferentemente do modelo tradicional atuam de forma integrada com a matriz e outras unidades externas e dentro de uma lógica de divisão internacional do esforço tecnológico. Assim, as atividades externas passam a ser mais valorizadas e ganham maior relevância nas estratégias do grupo.

1.8. Limites do processo de internacionalização tecnológica

Embora haja consenso na literatura sobre a intensificação da internacionalização tecnológica, principalmente no sentido do aprofundamento das funções realizadas externamente, os limites desse processo também são identificados. Apesar dos crescentes gastos em atividades de P&D externo, as forças centralizadoras, e a especificidade setorial do fenômeno, continuam presentes, limitando a internacionalização tecnológica de forma generalizada, para todos os países e para todos os laboratórios de P&D.

A especificidade setorial da internacionalização tecnológica limita a extensão deste fenômeno. O processo de internacionalização, entendido como a maior dispersão geográfica da P&D com a valorização das atividades externas e integração em rede, está muito mais relacionado com os segmentos industriais mais dinâmicos como a química (farmacêutica e biotecnologia) e, principalmente, a eletrônica. Apesar de as novas tecnologias nestes setores possuírem um grande efeito difusor sobre os mais diversos segmentos econômicos, o fato de as mudanças não serem generalizadas em termos setoriais implica na persistência de forte concentração geográfica do desenvolvimento tecnológico nesta fase da concorrência internacional.

Os setores que absorvem mais as mudanças organizacionais são aqueles mais dinâmicos tecnologicamente, baseados em conhecimento científico e tecnológico. A composição peculiar da cadeia de valor em setores nos quais a concorrência visa a inovação e a diferenciação de produto permite uma maior externalização produtiva em favor da focalização de seus recursos financeiros e humanos nas atividades imateriais relacionadas a funções corporativas estratégicas (P&D e marca). As forças

descentralizadoras atuam fortemente nestes setores (químico, farmacêutico, biotecnologia e eletrônica)¹⁵.

A força tecnológica do país-sede ainda continua sendo muito importante, expressa no alto nível de gastos em P&D em casa, e também limita a extensão da internacionalização tecnológica. Os gastos em P&D das empresas estadunidenses ainda estão muito concentrados nos Estados Unidos, perfazendo 87% dos gastos totais nesta atividade (SCIENCE and ENGINEERING INDICATORS, 2004).

Alguns autores como Gouveia (2003 e 2004) atribuem à teoria dos custos de transação (TCT) uma ferramenta adicional de análise e compreensão dos limites da internacionalização tecnológica. Longe de estar perdendo poder explicativo diante da nova forma organizacional e das tecnologias da informação, a TCT apontaria a baixa especificidade dos ativos como fator para a transferência de funções ao longo da rede para subsidiárias em PEDs e especialmente para fornecedores. A externalização de funções, nesta perspectiva, teria um peso bem menor do que o vislumbrado por Ernst (1997) na capacitação tecnológica dos PEDs.

Isso porque os processos de padronização e codificação de um amplo conjunto de atividades industriais permitiram a alienação destas para fornecedores especializados, que se valem também da facilidade de reprogramação das funções para atender várias empresas. Diversos ativos-chave para o processo produtivo sofreram, então, um processo de comoditização e passam a assumir um caráter não específico. A baixa especificidade gera menos oportunismo, menores custos de transação e conseqüentemente maior tendência à externalização (GOUVEIA, 2004).

O fato de que poucos países desenvolvidos concentrem o maior volume desses gastos reforça esses argumentos. Apenas seis países receberam dois terços (US\$ 13,2 bilhões) de tudo que foi investido no exterior em atividade inovativas pelas multinacionais estadunidenses, em termos absolutos, os gastos no exterior aumentaram em quase US\$ 8 bilhões em seis anos, aproximando-se da cifra de US\$ 20 bilhões em 2000. Apesar dos aumentos significativos dos fluxos para PEDs, conforme a tabela 1.1, a maior parcela dos recursos destina-se para alguns países europeus, Canadá e Japão.

A alocação externa está fortemente relacionada à força do Sistema Nacional de Inovação e dessa maneira o reforça, obtendo-se como resultado a aglomeração das

¹⁵ A análise de Patel e Vega (1999) mostrou que para as áreas de alta tecnologia, como farmacêutica (incluindo biotecnologia), computadores, telecomunicações, imagem e som e materiais, a atividade tecnológica externa é importante, mas que também uma parte substancial dessas atividades externas estão relacionadas com aperfeiçoamentos em tecnologia de processo e de maquinaria.

atividades tecnológicas em determinado país, naquele campo tecnológico. Os estudos de Cantwell e Patel e Vega¹⁶, (ambos de 1999), demonstram que os investimentos mais sofisticados e de elevada magnitude concentram-se nos países que já possuem elevada força tecnológica. A metodologia utilizadas nestes dois trabalhos é apresentada a seguir no Box 1.2.

Eles concluem também que os investimentos externos em atividades inovativas se diferenciam qualitativamente em função da origem, ou mais precisamente da intensidade tecnológica do país. As EMNs com sede em centros de excelência de certo segmento industrial (responsáveis pela definição da fronteira tecnológica) têm maior probabilidade de adotar estratégias de diferenciação de sua atividade tecnológica no exterior para apoiar sua força central no país-sede (CANTWELL, 1999). Na outra ponta, empresas oriundas de centros de menor expressão têm grande propensão em simplesmente ampliar seus esforços no mesmo campo de suas tentativas tecnológicas realizadas no país-sede. A localidade externa escolhida para sediar seus esforços externos (grandes centros) atua como fonte de habilidades e competências gerais para compensar a fraqueza interna.

¹⁶ As localidades mais importantes para alocação de P&D externo são Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido e Japão. Em conformidade com os demais estudos, a alocação externa prioriza alguns países desenvolvidos (PATEL e VEGA, 1999).

BOX 1.2 – METODOLOGIA PARA A ANÁLISE DA INTERNACIONALIZAÇÃO DA P&D.

A metodologia usada nos trabalhos de Cantwell e Patel e Vega (1999) para avaliar o processo de internacionalização dos laboratórios de P&D baseia-se em dados de patentes do Escritório Estadunidense de Patentes e Marcas (USPTO) e dos escritórios nacionais das empresas. Os dados utilizados são séries históricas de 1965-1995 no caso do trabalho de Cantwell e de 1969-1996 no de Patel e Vega (1999).

As patentes foram classificadas pelo país de origem da invenção e pela origem de capital da empresa. O indicador *Revealed Technological Advantage index* (RTA) construído mede participação campo técnico de especialização da empresa total de patentes depositadas nos Estados Unidos naquele campo em relação à participação de todas suas patentes no total de depósitos do escritório. Indicando por P_{ij} o número de patentes no escritório estadunidense de um grupo de empresas (j) em uma indústria no setor tecnológico (i), o índice RTA para cada grupo naquela indústria é definido como:

$$\frac{P_{ij} / \sum_j P_{ij}}{\sum_i P_{ij} / \sum_{ij} P_{ij}}$$

Patel e Vega (1999) buscam padrões de internacionalização das atividades tecnológicas baseado no patenteamento no USPTO 1969-1996 e em dados de vendas para saber o principal setor de atividade das 220 empresas da amostra (*Fortune list*). Os autores criam outro indicador baseado no RTA, o *CompHomeRTA*. Esse último indicador fornece um índice RTA baseado no patenteamento da empresa em seu país de origem em um determinado campo técnico, e indica a força relativa da empresa (ou fraqueza) naquele campo nas bases de sua atividade doméstica.

Com base nesses dois indicadores é possível estabelecer quatro categorias em relação a força (fraqueza) da empresa com base na combinação campo técnico/país de origem e retirar conclusões sobre as suas motivações de internacionalização das atividades tecnológicas (Patel e Vega, 1999: 149-153):

- a) Tipo 1, quando $RTA > 1$ e $CompHomeRTA < 1$: estas são as tecnologias na qual a empresa é relativamente fraca em casa e a localidade externa é relativamente forte – a empresa estaria explorando as vantagens do hóspede em áreas de fraqueza doméstica;
- b) Tipo 2, quando $RTA < 1$ e $CompHomeRTA > 1$: estas são tecnologias que a empresa é relativamente forte em casa e a localidade externa é relativamente fraca – a empresa estaria explorando as vantagens criadas em casa (funções externas de P&D de adaptação ou suporte técnico, por exemplo);
- c) Tipo 3, quando $RTA > 1$ e $CompHomeRTA > 1$: Campo tecnológico em que a empresa possui vantagem relativa em casa e a localidade externa é forte também – busca por forças complementares (atividades externas de P&D ligadas à concepção e desenvolvimento de novos produtos ou processos).
- d) tipo 4, quando $RTA < 1$ e $CompHomeRTA < 1$: Nestes campos técnicos não existe nem vantagem em casa nem na localidade externa e são provavelmente resultados de atividades de fusão e aquisição em que os motivos não estão relacionados com a tecnologia.

Em termos agregados, mais de 75% dos casos analisados envolvem campos técnicos em que a empresa tem vantagem relativa em casa. Em aproximadamente 40% dos casos, empresas alocam externamente suas atividades tecnológicas nas suas áreas de vantagem relativa e onde a localidade tem apresentado vantagens, demonstrando um caráter de complementaridade. A análise nas mudanças de importância de cada categoria ao longo do tempo evidencia que o maior aumento tem sido na categoria em que a força relativa da empresa é complementada pela força do país hóspede. Em termos setoriais, evidenciou-se que as empresas químicas, farmacêuticas, mineração, alimentos e materiais são relativamente mais ativas na categoria em que a força doméstica é combinada pela força do país hóspede (PATEL e VEGA, 1999).

Em ambos os casos, os alvos principais do investimento externo são os países com elevada capacidade científica e tecnológica, notadamente os países desenvolvidos. O caráter de cumulatividade da tecnologia reforça o padrão locacional. Os investimentos em novas unidades de P&D são destinados a centros de excelência (grande mercados e sistemas de pesquisa em países desenvolvidos), repercutindo na concentração das atividades inovativas em poucos países da Tríade (GERYBADZE & REGER, 1999).

A par disso, a internacionalização das atividades tecnológicas empreendida pelos grandes grupos internacionais apresenta duas tendências – dois movimentos interligados e concomitantes. Um consiste na dispersão internacional e o outro é a aglomeração geográfica e setorial (ou sub-setorial). Esta última característica do processo de internacionalização tecnológica estabelece o limite à sua extensão.

Outro fator que limita a dispersão de investimentos em P&D apontado nestes trabalhos, deve-se à capacidade de explorar a expertise tecnológica de outros países ser dependente da força tecnológica do país de origem. Um número limitado de países em cada campo tecnológico possui capacidade de absorver o que está sendo desenvolvido externamente, e assim de adotar estratégias de diferenciação. Isso reforça a concentração dessas estratégias entre poucos países desenvolvidos.

As multinacionais com origem nos grandes centros de sua respectiva indústria possuem maiores chances de evoluir na direção da integração internacional de diferenciação das atividades geograficamente dispersas, por estas empresas apresentarem grande capacidade inovativa e organizacional, mas também grande capacidade de absorção. Assim, são capazes de reconhecer a relevância e utilizar fontes externas de inovação ou oportunidades que surgem de diferentes trajetórias tecnológicas e explorá-las

através do desenvolvimento de uma complexa rede intrafirma internacional em atividades inovativas especializadas (CANTWELL, 1999).

Esta nova forma de organização em rede implica na atribuição de atividades qualitativamente diferentes às subsidiárias e fornecedores ao longo da cadeia. Gouveia (2003) espera, como resultado, a transferência de atividades mais maduras e simples para fornecedores externos e subsidiárias instaladas em economias sem vantagens locacionais para as atividades mais sofisticadas. O novo arranjo organizacional imprime, assim, um padrão assimétrico no processo produtivo e de desenvolvimento tecnológico.

Os países que não estão na fronteira tecnológica são alvos de investimentos menores em termos quantitativos e qualitativos (tecnologias difundidas). Patel e Vega (1999) e Gerybadze e Reger (1999) constataram que os investimentos que visam explorar as vantagens tecnológicas do país-sede e dirigidos pela demanda (*asset-exploiting*) ainda são mais relevantes, em termos de gastos internacionais em P&D, em relação aos que buscam diversificar suas competências através de estratégias de produção internacional de tecnologia guiadas pelo lado da oferta (*asset augmenting*). Esta última estratégia promove o desenvolvimento de capacidades tecnológicas locais mais profundas e visa a internalização de transbordamentos.

Atividades de adaptação, relacionadas à transferência de tecnologias mais maduras e simples, ainda continuam tendo papel significativo, independente do setor ou origem de capital, demonstrando que persistem as estratégias que priorizam o uso efetivo da tecnologia desenvolvida centralmente.

O padrão assimétrico na atribuição de funções tecnológicas torna-se mais evidente quando se trata dos PEDs. A atribuição das funções ao longo da rede intrafirma de produção está condicionada pela existência de competências tecnológicas diferenciais em algum campo tecnológico e de uma infra-estrutura científica atrativa. Neste sentido, economias nacionais pouco significativas seriam alvo de funções menos densas tecnologicamente (GOUVEIA, 2004). Enciso (2005: 88) aponta quatro considerações que devem ser feitas antes de se assumir que arquitetura em rede das empresas multinacionais induz a troca de conhecimento entre os agentes:

- i) A existência de informação codificada (principalmente em relacionamentos de *outsourcing*), transitando ao longo da cadeia produtiva, não implica necessariamente numa maior acessibilidade de parte das empresas;
- ii) Parte desse conhecimento e informação continua sendo tácita, o que limitaria as possibilidades de apropriação e transferência.

- iii) O uso e apropriação da informação codificada circulando ao longo da cadeia estão fortemente ligados às capacidades cognitivas acumuladas pelas empresas.
- iv) A absorção do conhecimento codificado envolve a necessidade de esforços próprios das empresas na cadeia para sua apropriação.

A transferência de atividades de manufatura, externalização produtiva, requer maior qualificação para atender as exigências mínimas por parte dos fornecedores. Espera-se que este processo de capacitação seja resultado de transferências de conhecimento entre as empresas contratantes (multinacionais) e as terceirizadas. Contudo, apesar de a formação em rede abrir possíveis canais de acesso a conhecimento e informações, o trabalho de Enciso (2005) sobre a indústria de computação no México e na Ásia mostra que a transferência de conhecimentos não é imanente ao novo modelo organizacional. Os resultados apontaram para a não existência “de um sistema de transmissão efetiva de informação para a elevação de capacidades das interfaces, ou em outras palavras, os mecanismos relacionais, ainda que existindo uma intensa conectividade, não implicam a transmissão de informação ou a existência de colaboração ao longo do circuito de relacionamentos” (ENCISO, 2005: 277).

1.9. Países em Desenvolvimento e o caso brasileiro

As maiores economias da América Latina adotaram o modelo de Substituição de Importações para se industrializar (1940-1980) e, assim, promover o desenvolvimento econômico. A transferência de tecnologia dos países desenvolvidos constituía um elemento essencial para o processo de industrialização das economias periféricas em face da realização tardia deste processo nestes países. Este modelo baseou-se na “tríplice aliança” (Estado, capital nacional e estrangeiro), em que as multinacionais eram a principal fonte principal de difusão de tecnologia.

Segundo a abordagem da Capacitação Tecnológica¹⁷, os conhecimentos tecnológicos das empresas em países em desenvolvimento são acumulados através de um processo de aprendizado adaptativo e incremental. O esforço tecnológico de adaptação e

¹⁷ A abordagem da Capacitação Tecnológica – ou escola Incrementalista – constitui uma linha teórica da escola evolucionista que se dedica ao entendimento do processo de mudança técnica em países em desenvolvimento. Esta escola de pensamento foi influenciada principalmente por Schumpeter e sua concepção da inovação tecnológica como motor do desenvolvimento capitalista (COSTA, 2003). Esta abordagem enfatizou estudos empíricos sobre a aquisição em PEDs das capacidades tecnológicas, que compreendem as capacidades de adquirir, assimilar, usar, adaptar, mudar ou criar tecnologia, segmentando-se em atividades operacionais, na execução de projetos de investimento e em atividades inovativas (CANUTO, 1992: 176).

melhoria incremental constitui o mecanismo de capacitação, ou seja, de aprendizado tecnológico desse grupo de países.

Os evolucionistas atribuem características especiais à tecnologia, como o caráter cumulativo, tácito e idiossincrático, que impedem a efetividade da absorção por outras empresas (países) através da importação passiva. Diante disso, a tecnologia importada precisa passar por alterações para servir às condições locais de produção (disponibilidade de fatores) e às preferências da demanda local. Esse processo necessário de adaptação constitui o esforço tecnológico típico dos Países em Desenvolvimento (PEDs).

O processo de capacitação dos PEDs está relacionado à importação de tecnologia e aos esforços adaptativos e de melhoria incremental que a acompanham. O caráter cumulativo da tecnologia permite que as empresas e países engendrem um processo evolutivo (dependente das decisões tomadas pelas empresas, sujeito a *path dependence*, e assim, passível de trajetórias diferentes) que evolui da capacidade operacional (uso eficiente das tecnologias existentes) e de melhoria (mudanças técnicas incrementais) para a capacidade de projeto (novos investimentos) e de geração de conhecimento tecnológico (realizar inovações na fronteira tecnológica). O nível de aprendizado (conhecimento acumulado ao longo do tempo) de um país repercutirá em seu estágio de desenvolvimento econômico (BELL e PAVITT, 1993; COSTA, 2003: 48).

Países em desenvolvimento acumulam seu conhecimento através, principalmente, de mecanismos não intencionais, como o *learning by doing*, em que o conhecimento tecnológico advém da experiência na atividade produtiva (CONSONI, 2003). No entanto, as capacidades tecnológicas mais complexas e sofisticadas estão relacionadas com esforços tecnológicos mais sistemáticos e deliberados. O mecanismo de acumulação tecnológica mais propício assume, nesse nível, a forma das atividades de P&D.

A industrialização dos países da América Latina não resultou na formação de competências tecnológicas avançadas. Em alguns países, como o Brasil, desenvolveu-se uma estrutura produtiva robusta, mas, persistiu um descompasso entre a capacidade produtiva e a capacidade tecnológica. O papel tecnológico das subsidiárias mostrou-se limitado, pois eram alvos dos resultados de inovação e não do processo inovativo (PAVITT e BELL, 1993; COSTA, 2003). A estratégia de aprendizado baseada nas multinacionais limitou-se, então, à formação de capacidade operacional (produtiva).

A fragilidade do processo de capacitação tecnológica desenvolvido no Brasil expressa-se no incremento dos fluxos de importação de tecnologia, sem acompanhar tal esforço com investimentos significativos em processos de capacitação que transcendam a mera absorção dessas tecnologias (FURTADO *et. al.* 2000: 133).

Em países de industrialização recente, como o Brasil, a maior parte das atividades ligadas à inovação refere-se à difusão, adaptação e melhoria de tecnologias de produtos e processos já existentes, mais que a geração de novas tecnologias. Frequentemente essas atividades são realizadas por funções de rotina como controle de qualidade, a engenharia de manutenção e a engenharia de manufatura, ou ainda no âmbito de pequenos grupos de engenharia de produto e processo, em vez de laboratórios de P&D formalmente organizados (Furtado *et. al.*, 2000: 132-133).

O Sistema Nacional de Inovação é delimitado pela interação entre agentes, que, em um ambiente institucional e concorrencial favorável assumem papéis específicos e interagem para promover o processo de inovação. A imaturidade dos SNI dos PEDs implica baixa capacidade inovativa, expressa na natureza adaptativa do processo de inovação. Esta característica os torna pouco atrativos para investimentos mais sofisticados (do lado da oferta), criando um círculo vicioso que aprofunda o hiato tecnológico dessas economias.

Dada a condição tecnológica dos países em desenvolvimento, o conceito de Sistema Nacional de Aprendizado é mais condizente para tratar do processo de mudança técnica nesses países. O enfoque do SNA constitui uma visão mais ampla, pois olha para o processo de aprendizado e difusão tecnológica, e não só no processo de inovação (MATHEWS, 1999; COSTA, 2003).

Nesta perspectiva, a relevância de capacidade operacional de adaptação e de inovações incrementais não deve ser desprezada, pois demonstra um certo nível de esforço inovativo, o que na dinâmica do processo de aprendizado constitui uma base, mediante esforços mais explícitos, para o desenvolvimento de capacidades mais complexas necessárias ao desenvolvimento de longo prazo. Os PEDs precisam lançar mão de mecanismos explícitos de aprendizado tecnológico para a formação de capacidades avançadas e assim ter condições de passar de meros usuários de tecnologias para geradores de conhecimento tecnológico.

Para Mathews, o processo de difusão tecnológica não pode ser um fenômeno passivo para se alcançar o emparelhamento (*catching-up*) com as empresas de países desenvolvidos. As diversas instituições que aceleram o processo de difusão são relevantes dentro do SNA. “Na realidade, as economias como um todo se beneficiam das

inovações somente quando elas se dispersam, ou difundem, para um grande número de empresas (MATHEWS, 1999: 1). A difusão assim, depende do esforço das empresas em estabelecer relações inter-organizacionais e de subcontratação como fontes de conhecimento para serem alavancados.

Apesar dos baixos gastos em atividades de P&D das subsidiárias (no período de Industrialização por Substituição de Importações), a criação de departamentos de engenharia, o desenvolvimento de fornecedores locais e de grupos de assistência técnica teve importante participação nos fluxos incrementais de conhecimentos tecnológicos. A influência positiva das subsidiárias pode ser apontada na qualificação da mão-de-obra, nos padrões de qualidade e na exposição de seu quadro técnico e profissional à “cultura” tecnológica e de negócios da matriz (KATZ, 1998: 11).

A discussão do papel do IDE nas economias em desenvolvimento ganha novas dimensões com as transformações na economia mundial. Os efeitos para o aprendizado local estão relacionados ao papel da subsidiária na estratégia corporativa, isto é, sua participação no “sistema tecnológico integrado” desenvolvido pelas empresas.

Existe um consenso na literatura de que os papéis das subsidiárias localizadas em PEDs no novo arranjo organizacional continuam ligados a atividades menos densas tecnologicamente. Mas as empresas que receberem mandatos regionais ou mundiais, com base em suas capacidades tecnológicas acumuladas, ganham novo impulso em seu processo de capacitação através da especialização. As subsidiárias têm também capacidade para investir em sua capacitação tecnológica e disputar recursos e atribuições mais sofisticadas. O tipo de função exercida pela subsidiária implica aprendizado tecnológico local, conferindo importância ao processo evolutivo da empresa para o desenvolvimento dos PEDs. De maneira mais abrangente, as formas de inserção dos países em desenvolvimento nas redes das multinacionais dependem da atuação do conjunto de forças centralizadoras e descentralizadoras.

O sistema em rede pode implicar também diminuição dos esforços tecnológicos adaptativos, em vista da intensificação da divisão de tarefas. Katz (1998, citado por Costa 2003: 30) aponta esses movimentos de redução de esforços e modernização nas economias da região como um aparente paradoxo, pois há diferentes níveis de internacionalização das funções tecnológicas. A modernização está relacionada à lógica de explorar internacionalmente a tecnologia gerada de forma concentrada.

Essas constatações confirmam os limites do processo de internacionalização tecnológica empreendido pelas multinacionais. A adaptação de produtos e processos e a assistência às plantas produtivas continuam sendo a principal motivação deste processo.

1.10. A experiência brasileira na atração de atividades de P&D

A crescente participação das empresas multinacionais no Brasil durante a década de 1990 elevou o grau de internacionalização da estrutura produtiva do País. A participação brasileira no fluxo mundial de IDE quase triplicou, passando de 1% entre 1990-95 para 2,9% entre 1996-2001, com média anual de aproximadamente de US\$ 23,7 bilhões (HIRATUKA, 2005: 105). Barros e Goldstein (1997 citados por LAPLANE e SARTI, 1999) consideram a entrada de novas empresas estrangeiras (através de IDE) como estímulos para a reestruturação produtiva doméstica e para a maior capacitação competitiva.

O papel das filiais brasileiras na rede corporativa das respectivas matrizes revela atualmente uma mudança importante, em relação às décadas anteriores. As filiais brasileiras são menos verticalizadas e mais especializadas na sua linha de produtos do que anteriormente. Apresentam também maior integração produtiva e comercial com outras filiais no âmbito do Mercosul. Essa mudança reflete características gerais da evolução das redes de filiais no mundo inteiro (especialização e complementação interfiliar), e também a adaptação à abertura da economia brasileira nos últimos dez anos (LAPLANE; SARTI, 1999: 37).

Participando do processo de reestruturação organizacional das multinacionais, com atribuição de funções específicas para as subsidiárias e busca de fornecedores especializados, a economia nacional poderia engendrar um processo de aprimoramento produtivo e tecnológico. A conquista de etapas da cadeia que agreguem mais valor e que contem com funções corporativas mais nobres (P&D, *design*) através de mandatos regionais ou mundiais abre espaço para a formação de aglomerações produtivas com o encadeamento de atividades a montante para o fornecimento de insumos por empresas independentes e atração de investimentos para integração a jusante. Contudo, a exportação para além do Mercosul não se apresenta como prioridade. Exemplos em que a subsidiária recebe o papel de fornecedora mundial (mandato mundial), tornando-se a única produtora de um produto ou linha de produtos para o grupo são casos isolados na economia brasileira.

Apesar da entrada crescente de capital estrangeiro, a economia nacional não parece ensejar um círculo virtuoso. Ernst (1997) aponta que o aproveitamento da integração em rede depende da acumulação de massa crítica de capacidades especializadas. Em geral, a

economia nacional aponta para outras direções que não a formação de clusters em setores dinâmicos e comandados pelas multinacionais.

Nos anos 1990 os investimentos diretos estrangeiros no Brasil foram predominantemente direcionados para programas de privatização e operações de fusão e aquisição (F&A) – perfazendo 65% do total de IDE entre 1993 a 1998, segundo dados da UNCTAD. As operações fusões e aquisições representaram o principal instrumento das multinacionais para aumentar a participação no mercado brasileiro (MIRANDA, 2001). Pesquisa de Bonelli (2000) sugere que na motivação das F&A predominam as estratégias *market seeking* (em referência à terminologia proposta por Dunning, 1994), seja pelo mercado não comportar concorrentes, seja para aumentar poder de mercado. Constatou-se também que o mercado interno é o principal fator de atração do investimento, seja do tipo *green field*, resultante de privatização ou de F&A.

Laplane e Sarti (1999: 26) apontam que os fluxos de IDE no início da década de 1990 estavam relacionados à racionalização e modernização da estrutura produtiva (desverticalização, terceirização, redução da linha de produtos) e organizacional, enquanto que parcela dos investimentos em meados da década voltou-se para criação ou expansão de capacidade produtiva para atender o mercado interno em expansão e ao regional com a integração do Mercosul¹⁸. Embora, as multinacionais reconheçam no Brasil uma infraestrutura científica robusta, são priorizados investimentos em eficiência e em capacidade produtiva, que resulta num comportamento tecnológico seja em termos de investimento em P&D, desenvolvimento de inovações, e de cooperação científico-tecnológica bastante limitado.

Apesar dos resultados de Miranda (2001) estarem em consonância com os apresentados por Bonelli, apontam também que estratégias *efficiency seeking* são contempladas. Diante da abertura comercial, recorreu-se a estratégias de racionalização para melhorar a produtividade e a qualidade dos processos e produtos desenvolvidos internamente. Miranda (2001) mostra que os investimentos realizados ao longo da década de 1990 evidenciam estratégias de reforço do *core business* das empresas multinacionais em detrimento da diversificação das áreas de atuação, sendo a maior parte dos investimentos para a reposição de equipamentos e redução de custos com efeitos importantes para a produtividade.

¹⁸ “Os países da América Latina são, invariavelmente, mercados mais importantes do que centros de P&D (...)” (Hiratuka, 2006: 109).

Os incrementos de produtividade, estabelecimentos de vínculos com a economia global, a criação de capacidade produtiva, e a transferência de tecnologia e capacidade gerencial são elementos positivos ressaltados pelas análises de Franco (1996 e 2005) da entrada do IDE no país. Para o autor o volume de ativos criados no país pelo IDE gera mais impacto do que os fluxos de entrada podem sugerir isoladamente, devendo ser vistos como “ativo estratégico” e não como “passivo externo”.

No que se refere à distribuição setorial dos investimentos industriais realizados no Brasil naquele período, observa-se uma concentração com predomínio dos setores de bens de consumo duráveis e não-duráveis (42,4%), e intermediários (31,1%). No setor de bens de consumo, em que é forte a participação de capital estrangeiro, os bens finais produzidos pelas subsidiárias apresentaram redução de seus índices de nacionalização. Isso é decorrente da desverticalização a montante, com conseqüentes desencadamentos produtivos (substituição de fornecedores locais por estrangeiros). Este setor foi alvo também de novos entrantes internacionais, principalmente através de aquisição de atores nacionais. A maior participação de empresas internacionais em diversos segmentos produtivos deste setor industrial (farmacêutico, higiene e limpeza, informática, automobilística, eletrônica, mecânica, plásticos e borracha) tornou as multinacionais cruciais para os níveis de investimento, produção, exportação e importação brasileiros (MIRANDA, 2001; LAPLANE; SARTI, 1997). A maior parte desses segmentos industriais experimentou expressivo crescimento da produção e das vendas, estimulados pela queda da inflação e expansão do crédito para o consumo (LAPLANE; SARTI, 1999: 30; IEDI 2004 e 2006).

Insumos e componentes experimentaram fraco desempenho, resultado do processo de especialização produtiva e comercial das grandes empresas com aumento das exportações. A estratégia empresarial nestes segmentos baseou-se na maior especialização (geralmente em produtos menos complexos), em ganhos de produtividade e em redução de custos. As grandes empresas estrangeiras acompanharam esse processo de reestruturação com a introdução de novas técnicas organizacionais e de gestão aproveitando-se e estimulando estratégias de *outsourcing* (LAPLANE; SARTI, 1999: 31). O processo de especialização das empresas locais (inclusive subsidiárias) e o recurso mais freqüente às importações restringiram os encadeamentos tecnológicos.

A recente ampliação da internacionalização da economia brasileira aprofundou uma característica do processo de inovação industrial que já era dominante em períodos anteriores. Empresas localizadas no Brasil estão propensas a realizar gastos na importação de tecnologias e no P&D interno necessário para adaptá-las às condições brasileiras (condições

de mercado ou matéria-prima). Isto se observa no significativo crescimento recente das importações de tecnologia no Brasil (FURTADO *et al.*, 2000: 133; QUADROS *et al.*, 2000 citado por CONSONI, 2003: 21).

O trabalho de Hiratuka (2005), baseado nos dados de gastos de P&D das subsidiárias estadunidenses reconhece que a internacionalização tecnológica não ficou restrita aos países desenvolvidos. Contudo, os principais países em desenvolvimento receptores desse tipo investimento estão concentrados na Ásia. O Brasil, apesar de receber investimentos não desprezíveis ainda mais se comparado com os demais países da América Latina, fica muito aquém das economias asiáticas. “(...) em 1989 e 1994, as filiais instaladas no país representaram a maior participação entre os países em desenvolvimento analisados. Em 1989, os gastos em P&D das filiais brasileiras chegaram a representar 25% do total realizado nos países em desenvolvimento, diminuindo para cerca de 20% em 1994 e 10% em 1999” (HIRATUKA, 2005: 109).

Os gastos em P&D com relação às vendas realizados pelas subsidiárias estadunidenses localizadas na América Latina elevam-se entre 1989 e 1994. No Brasil, esse indicador passou de 0,3% para 0,7%, configurando-se como o segundo país em desenvolvimento em termos de intensidade das atividades inovativas. A partir da segunda metade da década de 1990 os países da América Latina sofreram redução na importância como destino externo de esforços tecnológicos, em favor dos países asiáticos, que experimentaram, no mesmo período, reforço da tendência de aumento dos gastos em P&D. A elevada participação destes gastos em relação às vendas em alguns países asiáticos demonstra a capacidade da região de atrair investimentos direcionados ao desenvolvimento tecnológico (HIRATUKA, 2005: 111-112).

O estudo realizado por Zucoloto & Toneto (2005: 358) analisa a influência da origem do capital no esforço tecnológico de um grupo de empresas. O estudo apresenta conclusões semelhantes ao trabalho de Hiratuka (2005). As empresas que continham algum nível de controle estrangeiro possuíam, na maioria dos casos, desempenho acima da média num indicador de esforço tecnológico relativo¹⁹. Contudo, o indicador de esforço tecnológico relativo e o grau de controle estrangeiro (participação na receita operacional líquida) mostraram-se inversamente relacionados. Para os autores, isso ocorre devido à concentração realizada por essas empresas da produção de bens pouco sofisticados em países em desenvolvimento, que não exigem a mesma intensidade das atividades de P&D. Os setores

¹⁹ O indicador de esforço tecnológico utilizado no trabalho de Zucoloto & Toneto é a relação entre dispêndios em atividades internas de P&D e o valor da produção industrial do Brasil como proporção da média da OCDE.

mais intensivos em tecnologia são aqueles em que o capital estrangeiro detém maior participação e os hiatos tecnológicos são maiores justamente nesses setores.

Laplane e Sarti (1999: 42) concluem que as empresas industriais nacionais obtiveram grandes ganhos de competitividade na década de 90. Mas, o caminho adotado – importação de componentes e equipamentos, redução de linhas de produto, de postos de trabalho, de capacidade de geração de inovação – para se alcançar essa eficiência microeconômica reduziu a capacidade da indústria nacional ser promotora de desenvolvimento (crescimento econômico e distribuição de renda). Os resultados de Hiratuka (2005: 113) e de Zucoloto & Toneto (2005) reforçam as conclusões de Laplane e Sarti (1999) ao demonstrar que o envolvimento tecnológico restrito do País dentro da nova estrutura organizacional e produtiva das multinacionais, com os laboratórios de P&D das subsidiárias estadunidenses permanecendo com funções de baixa densidade tecnológica, limita a economia nacional de se beneficiar com a transferência de tecnologia e geração de transbordamentos (*spillovers*).

1.11. Considerações finais

A internacionalização tecnológica empreendida pelas empresas multinacionais é reconhecida aqui como um processo que ganha força nos últimos anos e países em desenvolvimento também foram alvo deste tipo de investimento. A intensificação da internacionalização do P&D das EMNs não é estranha ao Brasil, conforme o indicador de gastos em P&D com relação às vendas presente em Hiratuka (2005) e citado no item anterior. O Brasil, no entanto, perdeu posição relativa no conjunto de atividades tecnológicas das EMNs, o que pode ser explicado por:

- i) O papel das subsidiárias brasileiras, resultado das estratégias dominantes de IDE no Brasil;
- ii) Inserção pobre do Brasil e das filiais brasileiras no comércio internacional;
- iii) Imaturidade do SNI, que não fornece atrativos fortes para a localização das atividades tecnológicas das EMNs.

Ainda assim, filiais instaladas no Brasil realizam esforços tecnológicos significativos – apesar de a intensidade variar – e têm um papel central em muitas das operações tecnologicamente mais densas realizadas no país. A dinâmica de suas operações têm efeitos diretos e indiretos críticos para as competências tecnológicas existentes no Brasil.

Nesta dissertação aborda-se um dos efeitos indiretos, o *spin-off* tecnológico, que será o tema do capítulo 2.

2. A FORMAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E O PROCESSO DE SPIN-OFF

Este capítulo trata do processo de formação de novas empresas com características diferenciais, as empresas de base tecnológica. Esse processo é conhecido como *spin-off*. Tanto o processo como as próprias empresas são temas que vêm ganhando destaque recentemente, o que requer esforços de conceituação. Este esforço será realizado aqui, dedicando atenção especial aos *spin-offs* acadêmicos e de multinacionais.

Inicialmente será apresentado o conceito de Empresas de Base Tecnológica. Em seguida é apresentado o conceito de *spin-offs* de uma forma geral assim como as especificidades dos *spin-offs* de empresas de base tecnológica. O principal diferencial desse tipo de *spin-off* reside na transferência de tecnologia, principal recurso a ser transferido para a formação de uma empresa.

Após discorrer sobre o processo de transferência de tecnologia, são discutidos especificamente os *spin-offs* de universidades e aos de multinacionais. O primeiro é o mais abordado em estudos atribuindo-se a ele responsabilidade como vetor do crescimento tecnológico e econômico. O segundo é o foco deste trabalho, que entende que as empresas multinacionais possuem um papel importante nas atividades industriais e tecnológicas no país. Por fim é apresentado um caso de gestão de *spin-offs*, que descreve as políticas da XEROX S.A. para lidar com o fenômeno.

2.1. Empresas de Base Tecnológica

O conceito de empresa de base tecnológica (EBTs) é amplo e contempla diversas interpretações. Na literatura sobre o assunto encontram-se diferentes definições para este tipo de empresa. Por exemplo, para Ferro e Torkomian (1988: 44), as EBTs são um conjunto particular de empresas, que, se diferenciam por disporem “de competência rara ou exclusiva em termos de produtos ou processos, viáveis comercialmente, que incorporam grau elevado de conhecimento científico”. EBTs são empresas de intensidade tecnológica elevada²⁰, ou como identificam Côttes *et al.* (2005), são empresas que realizam esforços tecnológicos significativos materializados no desenvolvimento de “novos” produtos.

²⁰ Ferro e Torkomian (1988: 43-44) preferem o termo empresas de alta tecnologia no lugar de EBTs. Os autores definem alta tecnologia como sendo aquelas “não-existentes anteriormente” para evitar juízos de valor com a hierarquização da tecnologia em relação à sua intensidade.

Côrtes *et al.*, (2005) buscam caracterizar as EBTs conforme mostra o quadro 2.1 abaixo, que enquadra tipos diferentes de empresas segundo o esforço tecnológico e o peso das inovações em produto. Os autores apontam a existência na literatura de recortes setorial e de origem do capital, para definir as EBTs. Contudo, consideram que estes recortes são elementos indesejáveis na caracterização das EBTs, pois restringem o objeto de estudo e desconsideram diversos elementos da dinâmica dessas empresas. Um conceito mais fiel à heterogeneidade das estruturas industrial e econômica deve privilegiar, então, basicamente os dois eixos do quadro 2.1.

QUADRO 2.1 – IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

	maior inovação em produto	Menor inovação em produto
maior esforço tecnológico	EBTs (ou de “alta intensidade e dinamismo tecnológicos”)	Empresas modernizadas / densas, mas não-dinâmicas
menor esforço tecnológico	Empresas produtoras, p. ex., de bens de consumo leves não-maduros	Empresas tradicionais em setores maduros

Fonte: Côrtes, *et al.* (2005).

Assim, os autores resumem a definição de EBT pela combinação de grau de inovação em produto e grau de esforço tecnológico. Essa definição mais simples e ampla consegue abarcar melhor a realidade de empresas com esforços tecnológicos distintos. Assim recortes setoriais deixariam de lado diversos resultados positivos da atividade tecnológica,

Apesar de reconhecer que a relação entre o porte das empresas com a capacidade de inovar é um tema em aberto, a pesquisa de Côrtes *et al.*,(2005) acabou por circunscrever-se apenas a pequenas e médias empresas de base tecnológica por entender ser isso necessário para conferir maior consistência às análises, dado que com entidades tão diferentes (pequenas e médias empresas e as de maior tamanho) a investigação perderia em consistência e precisão²¹.

Resumem-se abaixo as condições que Fernandes *et al.* (2000) reconhecem como necessárias para formar um conceito apropriado para as EBTs em países em desenvolvimento:

- i) Dadas as condições de subdesenvolvimento da economia, contemplar como inovação tecnológica não apenas aquelas “significativas”, mas também a inovação incremental e a imitação;

²¹ Freeman (1997) que considera não se poder fazer generalizações sobre o tipo ideal de empresa inovadora. As especificidades setoriais, tecnológicas e do processo histórico de formação das indústrias permitem observar maiores capacidades inovativas ora em empresas pequenas ora nas grandes empresas.

- ii) Esforço tecnológico, que considere arranjos menos formalizados do que os departamentos de P&D e a articulação direta com instituições de pesquisa;
- iii) A realização de inovações de produto. Este critério distingue as EBTs de empresas “modernizadas”, ao contemplar a presença de resultados expressivos em tecnologia de produto em detrimento das de processo. A introdução de novas variedades e gerações atualizadas de produtos mais antigos deve fazer parte da noção de novidade em termos de produto nas economias em desenvolvimento.

As empresas de base tecnológica, por serem dinâmicas tecnologicamente apresentam como característica diferencial, amplamente apregoada, retorno de crescimento elevado. Por essa razão e por seus efeitos para o desenvolvimento regional, muita atenção tem sido dada a esse grupo de empresas por formuladores de política e pesquisadores acadêmicos. O caso do Vale do Silício nos Estados Unidos é emblemático e muitos administradores públicos buscam replicá-lo em suas regiões. Contudo, essa característica deve ser relativizada, associando-a com perfis, motivações, setores e localização que expliquem as taxas extraordinárias de uma parcela das EBTs. Estudos recentes (Autio, 1999; Chiesa e Piccaluga, 2000) mostram que muitas EBTs não são orientadas pelo crescimento. Ao contrário de desqualificar essa categoria de empresas, tal característica pode denunciar dificuldades e deficiências presentes em aspectos sócio-culturais, locacionais, mercadológicos ou institucionais enfrentadas por elas.

A contribuição dessas empresas para o desenvolvimento regional, inclusive brasileiro, constitui uma forte razão para o interesse de formuladores de políticas públicas e pesquisadores acadêmicos. A tendência dessas empresas de participar em esquemas de cooperação com universidades e centros de pesquisa e sua demanda de mão-de-obra qualificada favorecem a concentração espacial e conseqüentemente a apropriação dos benefícios econômicos – criação de empregos e geração de renda – tende a ser local.

Os resultados da pesquisa empírica realizada para as EBTs brasileiras pelo Diretório da Pesquisa Privada mostram que a produtividade (relação entre emprego e faturamento) média dessas empresas em 2002 foi de R\$ 145,2 mil por pessoa ocupada, superando largamente os valores da economia nacional como um todo (R\$ 38,3 mil) e mesmo da indústria de transformação (R\$ 124,8 mil).

Acredita-se que as EBTs requerem mecanismos de apoio adequados às suas características, distinguindo-as das demais empresas inovadoras. Neste sentido, é importante envidar esforços para aperfeiçoar a definição das EBTs e enquadrá-las em tipologias para explicar o seu desempenho e demandas – comportamento – diferenciadas através de estudos

empíricos ou dados secundários. A comparação entre EBTs incubadas e não incubadas, ou entre *spin-offs* de base tecnológica e demais *start-ups*, são alguns exemplos de estudos disponíveis na literatura que buscam a melhor caracterização dessas empresas. *Spin-offs* muitas vezes são confundidos conceitualmente com as EBTs. Na verdade os *spin-offs* são parte de um fenômeno maior, encabeçado pela transferência de tecnologia e EBTs (DJOKOVIC e SOUITARIS, 2006: 6-31).

2.2. Transferência de Tecnologia

A transferência de tecnologia é uma atividade complexa, cujo sucesso depende de uma série de fatores. O modo de transferência de tecnologia mais eficiente depende da complexidade da tecnologia e também da maturidade da indústria. A eficiência da transferência está em proporcionar que a empresa receptora consiga aprender a desenvolver novos conhecimentos, habilidades e capacidades tecnológicas (TAKAHASHI e SACOMANO, 2002).

Os autores apontam que a literatura sobre transferência de tecnologia classifica os fatores de sucesso da transferência como internos e externos. Os fatores externos seriam as características da infra-estrutura, ambiente competitivo, modos de transferência, fatores culturais e o papel do governo. Os fatores internos, por sua vez, seriam a capacidade de absorção, experiência da empresa, disponibilidade de treinamento, características estruturais da empresa e capacidades gerenciais.

Shane (2001 *citado por* Djokovic e Souitaris 2006: 12) acrescenta a idade do segmento tecnológico, condições de apropriabilidade e porte da empresa, entre outros elementos. A intensidade tecnológica, ou de P&D, do setor (ou segmento tecnológico) também é considerada um fator fortemente relacionado aos processos de *spin-off*, tanto que alguns estudos fazem o recorte de suas amostras considerando apenas empresas de setores intensivos em P&D ou baseados em ciência.

O processo de transferência de tecnologia via *spin-off* é encarado de maneira diferente por universidades e empresas. As universidades buscam transferir seus conhecimentos à sociedade, sem necessariamente receberem retornos financeiros em contrapartida. As empresas, por sua vez, buscam explorar internamente seus recursos. Assim os *spin-offs* nem sempre são um resultado visto com bons olhos pelas empresas.

Com relação à transferência de tecnologia realizada pelas universidades, Torkomian as separa em duas classes: interação universidade-empresa e criação de novas

empresas. A interação universidade-empresa se subdivide em outras modalidades, como pesquisa contratada, prestação de serviços técnicos e consultoria. Rogers *et al.* (2001 citado por Djokovic e Souitaris, 2006: 8) complementam a lista ao considerar o licenciamento e as publicações acadêmicas.

No Brasil, a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC (2003) - mostrou que no período de 2001 a 2003 apenas 8,4% das empresas inovadoras consideraram as universidades e centros de pesquisa como fontes de informação relevantes para a inovação tecnológica²². Esse dado mostra que existe uma distância enorme entre universidade e mercado.

Essa distância pode encontrar explicação nas dificuldades inerentes aos mecanismos de interação convencionais, como a consultoria e a pesquisa contratada. Nestas formas de cooperação, a disponibilidade de tempo dos pesquisadores, as restrições jurídicas, as disputas quanto à titularidade das patentes desenvolvidas, a escassa divulgação dos serviços e áreas de *expertise*, a falta de aderência dos objetivos da universidade e os da empresa são entraves para a efetivação da parceria entre universidade e empresa citados por AZEVEDO *et al.* (2003: 5).

O *spin-off* apresenta-se como um mecanismo alternativo de transferência tecnológica com maiores chances sucesso. Kondo (2001 citado por Azevedo 2003: 5) acredita que a criação de empresas é a forma mais rápida e direta de levar inovações para o mercado. Assim, o *spin-off* seria o mecanismo mais apropriado dentro do novo paradigma tecnológico por aproximar a pesquisa básica da aplicada de forma rápida.

Apesar dos *spin-offs* serem considerados por diversos autores a forma mais eficaz de transferência de conhecimentos (ROGERS *et al.*, 2001), não estão imunes a dificuldades, como a carência de capacidade gerencial dos pesquisadores para administrar a empresa nova. Além disto, a saída de pesquisadores da academia pode afetar a capacidade de realização da pesquisa científica. Nas empresas, o *spin-off* geralmente é fruto de resultados inesperados das atividades tecnológicas, principalmente da P&D. Os resultados das atividades tecnológicas são sujeitas a uma boa dose de imprevisibilidade. Assim, os *spin-offs* devem fazer parte da gestão tecnológica das empresas inovadoras, podendo ser resultado de decisões de desinvestimento quando a tecnologia desenvolvida se distancia do *core business* da empresa ou ser um processo assistido com vistas à diversificação da empresa. Em ambos os casos a empresa pode se beneficiar financeiramente com o *spin-off*. Através da gestão

²² IBGE, Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Tecnológica, 2003.

tecnológica, em especial dos *spin-offs*, a empresa deve evitar que pesquisadores ou unidades de pesquisa se desvinculem da empresa para atuarem como concorrentes. Neste, caso o *spin-off* apresenta-se como uma perda para a empresa²³.

2.3. Os *spin-offs* e a formação de Empresas de Base Tecnológica

Alguns trabalhos recentes vêm buscando sistematizar as diversas definições de *spin-off* presentes na literatura e, num esforço mais incipiente, outros apontam para uma fundamentação teórica. Contudo ainda não existe um conceito único para o termo. Em parte, isso demonstra que os estudos sobre esse fenômeno ainda estão numa fase predominantemente descritiva e exploratória. Um dos objetivos desta seção é apresentar um conceito abrangente de *spin-off* reunindo diferentes elementos e classificações presentes na literatura.

Resumidamente, *spin-off* é o fenômeno de criação de uma empresa com base na transferência de recursos (equipamentos, competências incorporadas em capital humano e conhecimentos tecnológicos) de uma organização fonte para a empresa nova. Desdobrando-se dois pontos dessa definição, fica melhor demarcado o espaço em que está inserido o fenômeno estudado. O primeiro refere-se à natureza da transferência dos ativos e o segundo, à origem, as organizações fonte.

O Centro Europeu de Pesquisas Econômicas (ZEW, 2002) classificou dois tipos de *spin-offs* conforme a natureza da transferência de direitos da organização fonte²⁴:

- *Transfer spin-off*: relacionado à pesquisa desenvolvida na organização fonte em que um dos fundadores estava envolvido;
- *Competence spin-off*: refere-se à formação de mão-de-obra com habilidades especiais, que resultam na criação de empresas.

Quanto à origem, Dahlstrand (1997) apresenta três tipos: a) *Spin-offs* de universidades; b) *Spin-offs* corporativos; e c) *Spin-offs* institucionais. Os *spin-offs* podem ser originados a partir de outras empresas (*spin-offs* corporativos) ou de centros de pesquisa públicos ou privados (*spin-offs* institucionais), além das universidades. A revisão da literatura mostra que muitos estudos contemplam apenas parte do fenômeno ao considerar apenas as

²³ O processo de transferência de tecnologia através de *spin-offs* corporativos é tratado adiante com a contribuição da abordagem da gestão tecnológica e dos empreendimentos corporativos como um subitem dos *spin-offs* corporativos de multinacionais.

²⁴ Para ampliar o escopo da classificação substituiu-se a referência às universidades ao termo organização fonte.

instituições públicas de pesquisa e universidades como fontes de *spin-offs*. No presente trabalho, os *spin-offs* institucionais englobarão os de universidades.

Algumas particularidades herdadas da organização fonte podem ser analisadas através das características dos fundadores. Nos trabalhos de Barringer *et al.* (2004) estão presentes algumas variáveis relacionadas aos fundadores que podem explicar diferenças de crescimento: a) origem; b) nível educacional; c) experiência acumulada no mesmo setor; d) experiência empreendedora; e) rede de contatos sociais e profissionais e; f) fundador individual ou grupo de fundadores.

Barringer *et al.* (2004: 666) apontam três razões que justificariam a relação entre fundador e desempenho. Primeiro, um “perfil” herdado da organização fonte influencia a cultura e o comportamento da nova empresa. Segundo, as competências dos fundadores para iniciar um empreendimento são um fator muito avaliado por investidores. Terceiro, abrir uma empresa é um processo em que as qualidades do empreendedor mostram-se cruciais para o sucesso do empreendimento.

Roberts e Malone (1996 citado por Djokovic e Souitaris, 2004) enfatizam quatro elementos do processo de criação de *spin-offs*: a) organização fonte, de onde é extraída a tecnologia; b) pesquisador que desenvolve tecnologia até o estágio em que ela pode ser transferida para o mercado; c) empreendedor, que cria o novo empreendimento; e d) investidor de risco. Somente o empreendedor e a organização fonte são elementos indispensáveis para formação dos *spin-offs*, uma vez que o pesquisador e empreendedor podem sobrepor-se e o financiamento pode ser realizado com outras fontes que não investidores de risco, como receita própria, parcerias privadas ou públicas.

Em relação ao inventor que não se vincula com a empresa criada com base na tecnologia que desenvolveu, um outro ator pode fazer esse papel – *surrogate entrepreneur* –, que pode ser algum pesquisador assistente com competência para efetivar a transferência (DJOKOVIC e SOUTARIS, 2006; AZEVEDO *et al.*, 2003). O processo de transferência pode ser apoiado pelo pesquisador através de consultorias, seminários, novos projetos para o sucesso da implementação da tecnologia, sem que ele se envolva diretamente no novo empreendimento.

A característica que distingue as empresas *spin-offs* de outras empresas nascentes – *start-ups* – é o vínculo com uma organização fonte no processo de *spin-off*, onde a tecnologia a ser explorada foi desenvolvida ou onde os empreendedores do novo negócio formaram suas competências específicas. Muitas definições buscam frisar esse vínculo em suas definições de *spin-offs*, ao caracterizar como imprescindíveis para o surgimento da nova

empresa a transferência de uma tecnologia desenvolvida na organização fonte ou das competências específicas acumuladas e incorporadas pelo empreendedor.

O relacionamento da organização fonte com a empresa formada pode assumir diferentes formas, desde fenômenos indesejáveis por representarem uma possível concorrência até práticas incentivadas pelos gestores da organização fonte. Diversas características irão influenciar esse relacionamento após o *spin-off*, como sua origem e as características da tecnologia. As universidades, apesar de alguns entraves burocráticos, buscam transferir os conhecimentos tecnológicos para a sociedade. Por isso, laços de cooperação são esperados como resultado do *spin-off*. No caso de empresas como organizações fonte, a relação esperada de concorrência colocou os *spin-offs* por muito tempo como um fenômeno indesejável e involuntário. Contrariando essa premissa, a definição de Dahlstrand (1997) contempla também a existência de *spin-offs* patrocinados (*sponsored spin-offs*), que ocorrem quando a organização fonte voluntariamente apóia a formação de uma nova empresa, inserindo a gestão de *spin-offs* em seu rol de funções.

Dahlstrand (1997) aponta que uma definição estreita deve considerar *spin-offs* aquelas empresas em que a origem da idéia do produto que fundamentou o estabelecimento da nova empresa foi desenvolvida na organização fonte (universidade, empresa privada ou qualquer outra organização). Em outros termos, a empresa *spin-off* é baseada em tecnologia desenvolvida na organização fonte. Essa definição é mais estreita, pois seria preciso comprovar um estágio avançado do processo de desenvolvimento da tecnologia a ser transferida e que a materialização deste processo tenha sido fruto da estrutura da organização fonte – laboratórios, pessoal, etc. – e das competências tecnológicas da organização.

Roberts (1991 citado por Djokovic e Souitaris, 2006), por sua vez, propôs níveis de importância para o papel da tecnologia no processo de *spin-off*: 1) direta, a empresa não poderia ter sido formada sem a transferência da tecnologia; 2) parcial, aspectos importantes da formação da empresa são baseados na tecnologia transferida; 3) vaga, nada específico é transferido; 4) nenhuma, nada que a empresa faz está relacionado com as tecnologias desenvolvidas pela organização fonte. Esta visão separa a empresa *spin-off* da sua “fonte tecnológica” e abarca a transferência de pessoal como condição suficiente para se considerar a ocorrência de um *spin-off*.

Ao conferir níveis de importância à tecnologia desenvolvida na organização fonte abre-se espaço para um conceito mais flexível. Sem desconsiderar as demais contribuições, esta dissertação buscou estabelecer um conceito passível de ser aplicado empiricamente. Assim, a despeito da importância da tecnologia transferida para a formação da

nova empresa, a presente dissertação associa-se a posição defendida por Roberts (1991), que considera *spin-off* de base tecnológica todas as empresas em que desenvolvimento de novas tecnologias constitui o cerne da estratégia competitiva e cuja origem em uma organização fonte possa ser traçada.

A consistência dessa definição reside na necessidade de competências tecnológicas previamente acumuladas para o êxito de empresas de base tecnológica. Assume-se que essas competências são formadas na organização de que os fundadores da nova empresa de base tecnológica faziam parte e, portanto, mantém-se a condição de relevância do vínculo entre organização fonte e nova empresa, pelo menos durante o processo de *spin-off*.

A ocorrência de *spin-offs* é favorecida por fatores tecnológicos e de mercado. Segmentos industriais que estão no início de seu ciclo de vida são apresentados como exemplo por Garvin (1983 citado por Ferro e Torkomian, 1988: 45) devido à entrada no mercado ser mais fácil por não existirem empresas dominantes e o capital necessário não ser tão alto. A existência de nichos de mercado também favorece a formação de *spin-offs* por representarem espaços protegidos de atuação de empresas nascentes. Os nichos tecnológicos consistem em segmentos de mercado bem delimitados e de extensão reduzida. Esses mercados tecnológicos residuais não atraem prontamente as grandes empresas, o que abre espaço para o estabelecimento de pequenas empresas com linhas de produtos bem específicas.

Outro fator que impulsiona os *spin-offs* é a intensificação das atividades tecnológicas, em especial a P&D, como fonte de vantagens competitivas. Isso porque o maior conteúdo científico da tecnologia requer maiores investimentos por parte das grandes empresas para se alcançar resultados comercializáveis. A biotecnologia e a microeletrônica representam áreas em que a pesquisa aplicada está mais próxima da básica. A biotecnologia é uma área de estudo científico que se tornou um setor industrial por apresentar enorme potencial de geração de novos produtos e conceitos (Dogson, 1993 citado por Chiesa e Piccaluga, 2000: 331). Essa característica das novas tecnologias impulsiona tanto *spin-offs* corporativos quanto acadêmicos.

2.3.1. Os *spin-offs* de universidades

Como dito anteriormente, a natureza da organização fonte influencia a empresa nascente. As particularidades da organização fonte são, em algum nível, assimiladas pela empresa *spin-off*, sejam deficiências ou virtudes. Assim, os *spin-offs* de universidades ou acadêmicos são um tipo especial de *spin-off*, já que as características das universidades, sua

cultura e valores, são distintas das outras fontes de *spin-offs*, como as grandes empresas nacionais, as multinacionais, pequenas empresas e EBTs.

Os *spin-offs* acadêmicos têm sido alvo de inúmeros estudos, por ser um fenômeno que vem ganhando grandes proporções recentemente. Djokovic e Souitaris (2004) realizaram uma análise bibliográfica sobre *spin-offs* e encontraram trabalhos de origens geográficas diversas, demonstrando que a preocupação com o assunto não é localizada ou restrita a poucas economias. Contudo, os países desenvolvidos estão à frente nos estudos e no estabelecimento de mecanismos de apoio para este fenômeno. Com relação aos *spin-offs* acadêmicos, os autores constataram uma forte concentração nos países europeus, com 65% dos estudos, seguido pelos Estados Unidos, com pouco mais de 30%.

Os estudos sobre criação de empresas estão diretamente ligados ao desenvolvimento regional e têm recebido grande atenção em países desenvolvidos. Os casos mais conhecidos são o Vale do Silício na Califórnia e a *Route 128*. Na primeira região destaca-se a presença da *Stanford University* e a *Route 128* conta com o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Mas para Djokovic e Souitaris (2004) o forte desempenho dessas instituições configura mais uma exceção do que a regra, pois já possuem uma estrutura inovativa bem consolidada. Essas duas regiões dos Estados Unidos apresentam economias dinâmicas, com altas taxas de *spin-off*. “Entre 1975 e 1992 a base de empresas de alta tecnologia do Vale do Silício saltou de 831 para mais de 4.000, enquanto que na *Route 128* saltou de 840 para cerca de 2.500 empresas” (SAXENIAN, 1994 citado por AZEVEDO *et al.*, 2004).

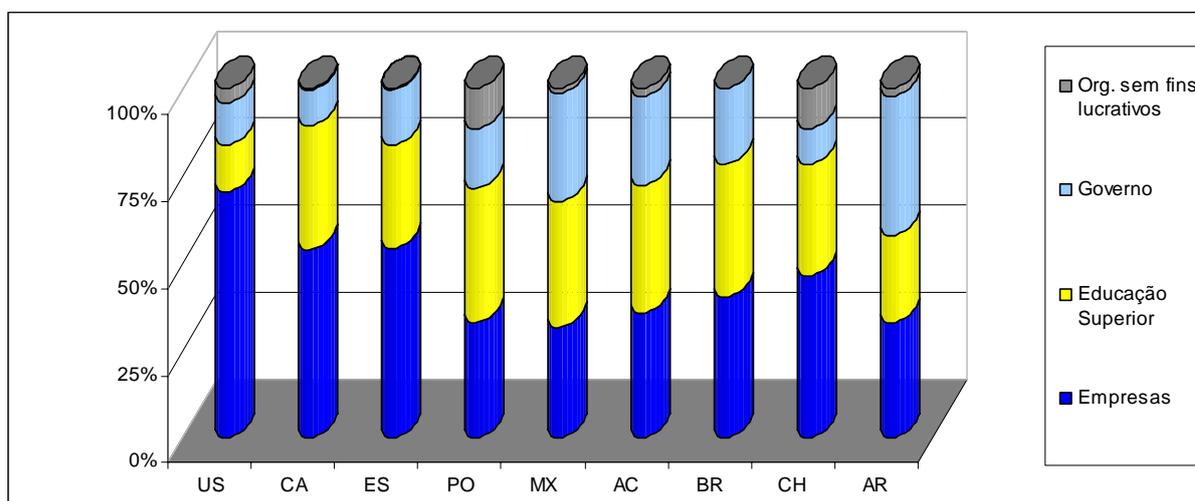
Nos países europeus o fenômeno dos *spin-offs* acadêmicos é mais recente, mas também têm sido criadas regras e procedimentos para impulsioná-los (DJOKOVIC e SOUITARIS, 2004). Os estudos realizados pelo Centro de Estudos Econômicos (Zew, 2002) da Alemanha sobre o tema mostram a preocupação e interesse pelo fenômeno devido a seus impactos sócioeconômicos positivos. Outros países como Reino Unido, países Nórdicos e Japão também estão realizando diversos estudos e implementando mecanismos de suporte.

Apesar da importância das universidades para essas regiões, o estudo de Sturgeon (2000) sobre a gênese do Vale do Silício ressalta a presença de grandes empresas e a formação de *spin-offs* corporativos. Sem diminuir a importância da universidade na formação de economias regionais tecnologicamente dinâmicas, o autor busca desmistificar algumas funções das universidades nesse processo e apontar a contribuição de outros atores e das

formas de relacionamento entre eles na constituição de um modelo de desenvolvimento regional, que em sua visão é passível de ser reproduzido²⁵.

Países em desenvolvimento projetam maior responsabilidade para as universidades no desenvolvimento tecnológico regional/nacional em função da participação significativa deste ator nos gastos de P&D nacionais. Como mostra o gráfico 2.1 abaixo da Rede Ibero-americana de Ciência e Tecnologia – (RICYT), nos países desenvolvidos como Estados Unidos, Canadá, Japão e na União Européia com um todo, a atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é predominantemente realizada pelas empresas privadas. Já nos países da América Latina esta atividade é realizada maciçamente pelo Estado, seja por empresas estatais, centros de pesquisa ou universidades.

Gráfico 2.1 - Gastos em P&D por setor de execução em 2004 *



Fonte: RICYT.

Legenda: Estados Unidos (US), Canadá (CA), Espanha (ES), Portugal (PO), México (MX), América Latina e Caribe (AC), Brasil (BR), Chile (CH), Argentina (AR).

Contudo, os resultados e benefícios destas atividades realizadas nas universidades, em geral, não chegam à sociedade. São as empresas o agente capaz de transformar conhecimentos e tecnologias novas em novos produtos, geração de emprego e renda e disseminá-los através do mercado. A força do sistema de ciência e tecnologia brasileiro é comprovada através da quantidade de publicações acadêmicas, mas essa força científica nacional não foi revertida, em geral, em competitividade e dinamização do setor produtivo.

²⁵ Segundo Brito Cruz (2000), o principal papel das universidades nestas regiões tecnologicamente dinâmicas nos Estados Unidos foi a formação de mão-de-obra qualificada. A visão de que as universidades possuem a responsabilidade de realizar inovações tecnológicas e transferir para as empresas para torná-las competitivas seria equivocada (BRITO CRUZ, 2000: 10).

De todo modo, é preciso cautela ao interpretar esses dados, pois grande parte dos gastos das universidades refere-se às atividades de ciência e tecnologia (C&T). A distinção de C&T e P&D é difícil de ser captada nos indicadores usualmente utilizados. O papel das universidades de transferir conhecimentos tecnológicos não deve ser negligenciado, ao contrário acredita-se que deve ser incentivado. Contudo, não se pode atribuir às universidades um papel que não lhes cabe, como o de motor do desenvolvimento técnico-econômico de uma região ou país.

2.3.2. Os *spin-offs* corporativos

Este item aproxima-se do capítulo 1 por tratar a questão dos *spin-offs* sob a perspectiva das empresas fonte. A geração de *spin-offs* em território nacional fruto da atuação das empresas multinacionais precisa ser melhor compreendida para que se criem as condições favoráveis para o aproveitamento desse fenômeno. Conforme mostrado no capítulo 1, o reforço do conteúdo tecnológico da operação das filiais de empresas multinacionais poderá resultar no aumento da ocorrência de *spin-offs*, assim este item busca ajudar na sua compreensão. Busca-se reunir abordagens que forneçam subsídios teóricos para a compreensão das decisões empresariais que perpassam desde o incentivo a novas idéias e projetos de produto com a intensificação da P&D até a incorporação dos novos projetos nas funções correntes da empresas ou a sua desvinculação formal. Esta última decisão pode tomar diferentes formas, resultando em *spin-offs* corporativos com diferentes formas de relacionamento com a empresa mãe.

Penrose (1959) considera que as empresas são entidades complexas do ponto de vista administrativo e organizacional e marcadas por estruturas hierarquizadas orientadas para o crescimento e geração de lucro. Enfatiza também a existência de fatores internos – os seus recursos – e da dimensão administrativa/deliberativa da empresa que exercem influência direta (mesmo que parcial) sobre sua sorte.

A tomada de decisão consiste em um processo pelo qual o empresário procura entender seu ambiente interno – incluindo os recursos da empresa – e externo – ameaças competitivas, por exemplo. O caráter cognitivo das decisões faz com que as empresas sigam movimentos diferentes, e conseqüentemente produzam resultados diferenciados de seus concorrentes. Por outro lado, ainda segundo Penrose (1959), será o tipo de concorrência que irá relacionar as modificações dos fatores internos e externos e influenciar a tomada de decisão da empresa no sentido da diversificação. A concorrência está crescentemente

relacionada com a introdução rápida de inovações e diversificação de atividades, conferindo papel de destaque às atividades de pesquisa e desenvolvimento como fonte de competitividade para as empresas. Em um contexto oligopolista, a competitividade está, portanto, fortemente relacionada à capacidade tecnológica. As inovações conferem vantagens competitivas às empresas que as introduzem através de patentes ou outros mecanismos de proteção e/ou por serem as pioneiras (*first mover*).

A atividade de P&D atua como uma das mais importantes fontes de novas oportunidades para a diversificação, e a sistematização dessa atividade abre possibilidades para melhorar as condições de lucratividade da empresa no longo prazo. Esta função tem uma dimensão especulativa, ou seja, nada garante que os novos conhecimentos e serviços produtivos por ela gerados se refiram apenas à produção corrente da empresa. Assim, alguns resultados desta atividade não são aproveitados ou ganham corpo próprio e não se integram às atividades correntes da empresa. Em ambos os casos, o *spin-off* é um resultado esperado.

Parhankangas (2001) em estudo sobre 50 empresas de base tecnológica finlandesas identificou três motivações para a formação de novas empresas a partir da empresa-mãe:

- i) Novas Tecnologias: desenvolvimento de tecnologias novas para o mercado, inexistência de mercado/competidores para os produtos em desenvolvimento;
- ii) Novos Mercados: tecnologia semelhante da empresa-mãe e da empresa *spin-off*, com atuações em mercados diferentes. Estas empresas visam à renovação;
- iii) Reestruturação: redirecionamento estratégico da empresa-mãe.

Os *spin-offs* corporativos são geralmente resultado do investimento contínuo de grandes empresas industriais em atividades de pesquisa, as quais são atualmente muito mais densas em conhecimento científico. Esse tipo de investimento gera transbordamentos – novos conhecimentos, produtos, conceitos – que podem ser aproveitados pela empresa, internalizando-os ou formando empresas que se dediquem ao seu desenvolvimento (*sponsored spin-offs*). Os transbordamentos são resultados inesperados que podem constituir fundamento tecnológico para a entrada em áreas novas, criação de novos mercados, reposicionamento nas áreas correntes de especialização da empresa, entre outras oportunidades. O investimento em P&D gera, assim, diversas oportunidades de diversificação no horizonte de operação da empresa. Não é incomum, porém, que estes transbordamentos sejam aproveitados por pesquisadores da empresa na realização de empreendimentos próprios, ou simplesmente não aproveitados por nenhum agente.

Para aproveitá-los, é preciso criar capacidade gerencial para enxergar, conceber e integrar essas oportunidades, e organizacional, com a formação de uma estrutura que estimulem o florescimento de novos departamentos ou vínculos com *spin-offs* (patrocinados ou não). Esses, geralmente, são atributos da grande empresa multinacional em face de sua superioridade administrativa, financeira e tecnológica.

A análise financeira dos *spin-offs* corporativos coloca-os como importante mecanismo de valorização da empresa no mercado, ou mais precisamente, correção de eventuais sub-valorizações. A separação de divisões da empresa em unidades independentes através de *spin-offs* reduz a assimetria informacional no mercado sobre a lucratividade e eficiência das operações das diferentes divisões da empresa.

O *spin-off* corporativo é visto também como um dos meios pelo qual a empresa pode desinvestir em uma divisão e refinar seu foco de atuação. Os *spin-offs* constituem um modo único de realizar uma operação de desinvestimento de ativos sem envolver transações monetárias (KRISHNASWAMI e SUBRAMANIAM, 1999). A contrapartida está nas participações acionárias assumidas pela organização fonte e na conseqüente maior capacidade de levantar recursos financeiros deste tipo de empresa nascente.

Krishnaswami e Subramaniam (1999) encontraram duas categorias de empresas que possuem maior probabilidade de se engajar em *spin-offs*: empresas com altos níveis de assimetria de informação, dado que são as mais diversificadas, e empresas com grandes oportunidades de crescimento e com menor capacidade de gerar capital internamente. Contudo, encontraram em seu estudo empírico menos capacidade explicativa para algumas motivações presentes na literatura, a saber:

- i) Refinamento do foco de atuação e eliminação de sinergias negativas;
- ii) Transferência de renda de acionistas preferenciais para os ordinários;
- iii) Vantagens regulatórias e fiscais;
- iv) Estabelecimento de formas proveitosas de relacionamento com a empresa *spin-off*.

Em favor da explicação relacionada com o aspecto informacional, evidências apontam a reação positiva dos preços das ações em torno de anúncios de *spin-offs*, gerando retornos supranormais. Mesmo numa perspectiva de longo prazo o desempenho de empresas envolvidas em *spin-offs* é sobremaneira positivo (CUSATIS *et al.*, 1993 citado por KRISHNASWAMI e SUBRAMANIAM, 1999).

Na interpretação de Szmrecsányi (2001), os recursos internos das empresas, além de serem quantitativamente e qualitativamente mutáveis através do tempo, possuem um

valor econômico fundamentalmente determinado pelos serviços que são capazes de proporcionar. Os serviços passíveis de serem obtidos de cada recurso vinculam-se diretamente à acumulação de experiências e conhecimento. A acumulação desses recursos pode ser, e tem sido na prática, induzida e/ou acelerada por meio da pesquisa científica e tecnológica.

2.3.2.1. Gestão de *spin-offs* patrocinados

Os *spin-offs* são resultados naturais de organizações que buscam novos produtos e mercados através do investimento em P&D. Dessa forma, as empresas precisam se prevenir de saídas indesejadas de pessoal e conhecimento tecnológico através da monitoração das atividades de P&D. A empresa que incorporar a gestão de *spin-offs* como uma das funções de sua gestão tecnológica abre espaço para o aproveitamento financeiro desses empreendimentos. Soma-se à abordagem da gestão tecnológica a de empreendimentos corporativos internos (*internal corporate ventures*). Ambas apresentam elementos que colaboram na compreensão da formação dos *spin-offs* corporativos.

A abordagem dos empreendimentos corporativos internos relaciona-se com a literatura sobre gestão tecnológica e a de *spin-offs* corporativos. A gestão de tecnologia refere-se a um estágio anterior ao de implementação das *corporate ventures*, as quais se apresentam como um resultado esperado dessa gestão. Estes empreendimentos, por sua vez, podem tomar a forma de um *spin-off*. A coordenação dos empreendimentos corporativos internos relaciona-se diretamente com a administração da formação dos *spin-offs*.

Os empreendimentos corporativos internos referem-se aos projetos internos de empresas industriais direcionados para estender suas áreas de atuação para novos segmentos tecnológicos e de mercado (ELFRING e FOSS, 1997; TUKIAINEN, 2004). Estes empreendimentos são incentivados por representarem um mecanismo de renovação das competências e manutenção da competitividade da empresa. Os empreendimentos corporativos são caracterizados por Block e MacMillan (1993 citado por Tukiainen, 2004: 9) como negócios em que estão presentes as seguintes características:

- i) Envolvimento com novas áreas de negócio para a empresa;
- ii) Iniciados ou conduzidos internamente à empresa;
- iii) Elevados riscos de insucesso ou de gerar perdas em comparação ao negócio base da empresa;
- iv) São administrados separadamente;
- v) Possuem a missão de elevar o faturamento, produtividade ou qualidade.

Os empreendimentos corporativos, entendidos como resultados da gestão tecnológica podem ter diferentes destinos. Alguns não se desenvolvem, fracassando ainda em um estado embrionário (na fase da formulação da idéia), ou apesar de terem sido iniciados não deslancham. Aqueles que mostram maior vigor podem ser integrados na estrutura corporativa e deixar de serem um apêndice. Outros empreendimentos podem tomar a forma de *spin-offs*, ao se desligarem formalmente da empresa mãe.

O último efeito – os *spin-offs* – apresenta-se como um fenômeno a ser incorporado nas funções da gestão tecnológica e dos empreendimentos internos. Ao assumir esse papel os gestores devem selecionar as idéias merecedoras de apoio da empresa através de práticas de formação dos empreendimentos corporativos internos. A empresa deve adotar também uma política de *spin-offs*, definindo mecanismos de desinvestimento, financiamento e transferência tecnológica, além de práticas de valorização da criatividade dos pesquisadores e formas de relacionamento com a empresa nascente.

Elfring e Foss (1997) classificam os *spin-offs* corporativos em duas categorias: os virtuosos e os viciosos. Os primeiros podem ser desinvestimentos de unidades de negócio, atividades de suporte ou projetos e subdividem-se em dois grupos: i) uma unidade organizacional que produz bens e serviços para a empresa e ii) um empreendimento de sucesso que foge das áreas de competência da empresa, ou por esta desejar se concentrar em seu *core business*. Ambos não oferecem ameaça competitiva à organização fonte e podem ser aproveitados, criando valor para a empresa. Os *spin-offs* viciosos são aqueles em que um pesquisador decide deixar a empresa e formar seu próprio negócio, representando uma perda da possibilidade da organização fonte explorar a oportunidade enxergada por seu ex-funcionário.

O estudo realizado por Chesbrough (2002) sobre a postura da Xerox Corporation em relação aos seus *spin-offs* é interessante por mostrar formas de gestão deste fenômeno e as dificuldades administrativas enfrentadas. A empresa buscou aperfeiçoar sua gestão dos *spin-offs*, para capturar seus benefícios econômicos. O autor aponta três posturas diferentes da empresa em que fica visível o processo de aprendizado vivenciado pelos administradores.

A primeira, denominada de Laissez Faire (1979-1982), foi marcada pela limitada apreciação das aplicações dos resultados de pesquisa e inexperiência na criação de novos empreendimentos, o que levou diversos pesquisadores a deixarem a empresa. No geral, a empresa procurou lucrar com suas tecnologias incorporando-as em fornecedores ou através de participações acionárias nas empresas. Os empreendimentos *spin-offs* de sucesso foram

aqueles associados às tecnologias inseridas em um padrão industrial e os insucessos foram referentes à comercialização de componentes próprios do sistema Xerox.

A segunda fase, chamada de *graceful exits* (1983-1988), foi marcada por esforços *ad hoc* para guiar os *spin-offs* tecnológicos. O contexto desfavorável foi marcado pela focalização na linha principal de negócios (copiadoras). A empresa não quis criar constrangimentos para os *spin-offs*, mas buscou evitar apenas a livre saída dos pesquisadores como acontecia na 1ª fase, através de um processo de permissão para a separação, envolvendo a participação acionária em contrapartida do licenciamento da tecnologia para os novos empreendimentos²⁶.

Na terceira fase, conhecida como Empreendimentos Tecnológicos da Xerox (1989-1995), a empresa mostrou ter aprendido, com alguns casos específicos, o valor potencial de novos negócios. Para aproveitá-los, criou uma entidade para capitalizar sua tecnologia, *Xerox Technology Ventures* (XTV), que tinha como objetivos a agilização dos processos de deliberação e a abertura de mercados para as tecnologias não incorporadas pela Xerox, participando efetivamente de seus resultados.

O caso da Xerox mostra a necessidade de construção de uma estrutura organizacional com novos elementos institucionais e formação de capacidade gerencial através de experiência acumulada para lidar com as operações de *spin-off*. A capacidade de enxergar o ambiente externo apresenta-se como um fator relevante na avaliação de tecnologias promissoras.

Na opinião de Chesbrough (2002), a Xerox deveria ter administrado seus *spin-offs* como um *portfolio* e se apoiado em capital de risco externo para administrar estas empresas. Ao invés de considerar os *spin-offs* como fontes de renda de curto-prazo incremental aos negócios correntes, os *spin-offs* poderiam ser administrados como opções de longo-prazo em mercados futuros e novos. Isto proveria à empresa uma plataforma para construir futuros negócios e enfrentar a maturação de suas linhas correntes de negócios.

²⁶ Para reduzir problemas de seleção adversa, a Xerox, em geral, não apoiava financeiramente as saídas – as empresas *spin-off* precisavam levantar fundos sozinhas –, somente fornecia suporte para projetos que desenvolviam tecnologias que tinham aplicação na linha corrente de negócios da multinacional. As avaliações eram realizadas por uma comissão de inovação, especialmente criada para essa finalidade (CHESBROUGH, 2002).

2.4. Considerações Finais

O presente capítulo tratou da formação de novas empresas de base tecnológica. Inicialmente, com base na literatura, foi definido o que são EBTs, valendo-se de estudiosos que levaram em conta as particularidades de países em desenvolvimento. Em seguida, foi realizado um esforço para definir uma forma especial de se gerar novas empresas: o *spin-off*, que vem a ser o processo de criação de uma empresa com base em algum ativo transferido de uma organização fonte. Como o interesse aqui se concentra em empresas de base tecnológica, tratou-se dos *spin-offs* também de uma maneira especial, buscando definir *spin-offs* tecnológicos, ou seja, aqueles que geram empresas de base tecnológica.

Estabeleceu-se uma definição simples e ampla para os *spin-offs* tecnológicos, abarcando como tal qualquer empresa de base tecnológica em que o fundador formou suas competências científicas e tecnológicas em uma organização fonte. Assim, a simples transferência do capital humano fundamenta o conceito operacional adotado nesta dissertação, pois como estamos tratando de empresas em que os ativos mais valiosos são intangíveis, pode-se admitir que a absorção de conhecimento tecnológico em uma instituição seja crítica para a formação da nova empresa, que é então definida como fruto de um *spin-off*. Transferências de propriedade de patentes e de bens de capital são indícios fortes e importantes, mas sua ausência não inviabiliza a aplicação do conceito para a base de dados utilizada. Como o conhecimento é cumulativo, ao sair da empresa o funcionário valer-se-á dos conhecimentos e habilidades aprendidos e desenvolvidos na organização fonte para criar sua empresa.

Após propor uma definição abrangente e aplicável à base de dados a ser utilizada, examinou-se o *spin-off* com uma forma singular e eficaz de transferência de conhecimento tecnológico. Neste sentido, o *spin-off* assume um papel importante no desenvolvimento regional e no melhor aproveitamento interno das atividades realizadas pelas empresas multinacionais e das suas competências.

A discussão sobre os *spin-offs* acadêmicos e corporativos mostra diferenças oriundas da natureza distinta de suas instituições de origem, que deverão ou não ser corroboradas pela análise empírica do próximo capítulo. Em suma, *spin-offs* acadêmicos são importantes e devem ser incentivados, mas a problemática dos *spin-offs* tecnológicos em absoluto se restringe a empresas com essa origem. Os *spin-offs* corporativos são muito desejáveis para o fortalecimento de economias regionais. O caso da XEROX mostra que a

formação de *spin-offs* não é óbvia e nem depende da vontade da empresa, mas é possível, com base neste tipo de experiência, criar condições favoráveis e incentivá-los, seja como política interna da empresa ou como parte da política científica e tecnológica governamental. Desse ponto, emerge uma consideração sobre a literatura de *spin-offs*, que é a ênfase nos *spin-offs* patrocinados ou, pelo menos, deliberados. *Spin-offs* involuntários são, contudo, os mais comuns entre os *spin-offs* corporativos, ao menos no Brasil. O capítulo 3 apresenta-se como um primeiro passo na compreensão deste fenômeno conforme as características peculiares da nossa economia e história.

3. ANÁLISE EMPÍRICA DOS SPIN-OFFS TECNOLÓGICO DE MULTINACIONAIS NO BRASIL

Este capítulo objetiva analisar as características dos *spin-offs* tecnológicos de multinacionais no Brasil, apoiando-se em informações disponíveis numa base de dados sobre EBTs. A amostra foi classificada segundo a origem dos *spin-offs* sob diversos recortes, enfatizando as empresas *spin-offs* originadas em multinacionais, que serão comparadas ao total da amostra e aos demais *spin-offs* corporativos e institucionais.

3.1. Metodologia

Nesta parte do trabalho, será analisada uma base de dados formada em uma pesquisa sobre as empresas de base tecnológica que abarcou grande parte do território nacional. A pesquisa de campo que gerou esta base de dados foi apoiada pelo Diretório da Pesquisa Privada (DPP), financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), e pelo Programa de Políticas Públicas da Fapesp. Através da informação da origem dos fundadores foi classificada a origem do *spin-off* e assim será realizada uma análise descritiva das EBTs segundo suas origens, enfocando as originadas em multinacionais. Serão apresentadas inicialmente tabelas descritivas e depois outras, que contêm variáveis de desempenho, esforço tecnológico e resultados inovativos em produto.

De 117 empresas entrevistadas em 2003 e 2004, foram classificadas como EBTs 102 firmas, das quais 98 responderam a origem de seu(s) fundador(es). Apenas duas não foram classificadas como *spin-offs*, já que seus fundadores eram profissionais liberais. Contrariando a definição operacional de *spin-off* exposto no capítulo 2, que diz ser necessária haver uma transferência de recursos de uma instituição mãe para a empresa que está sendo criada. No caso de profissionais liberais, não há como estabelecer tal relação com a organização fonte.

A base de dados da presente pesquisa não foi confeccionada especificamente para análise do fenômeno de *spin-offs*. Assim, as EBTs não foram questionadas sobre suas empresas de origem. Mas pelas razões expostas no capítulo 2 sobre a conceituação de *spin-offs*, acredita-se que a classificação pela origem do fundador seja uma boa aproximação para a caracterização das EBTs como oriundas de um processo de *spin-off*. Assim, as análises feitas ao longo deste capítulo serão realizadas sobre o total de 96 EBTs.

3.2. Caracterização da base de dados sobre EBTs

O primeiro passo para apresentar a base de dados reside na localização geográfica das empresas. Das 96 EBTs analisadas, 62 são paulistas, 20 da Região Sul, 8 da Região Nordeste e seis de outros estados. Vale ressaltar que a amostra não pretende ser representativa da distribuição geográfica do conjunto de EBTs brasileiras, reconhecendo-se uma representação acima da real das EBTs paulistas (PINHO et al., 2005: 8).

Considerando o peso desse estado na amostra, é interessante discriminar os principais municípios onde estão localizadas as EBTs. Quase dois terços delas estão localizadas no interior do estado. Os dois principais pontos de aglomeração são as regiões de Campinas e São Carlos, que respondem por dois terços das empresas do interior paulista. Na Grande São Paulo, a capital com 16 empresas é o principal município das EBTs da amostra, que conta também com quatro EBTs localizadas no ABC e uma em Barueri.

As três regiões do estado com maior contingente de empresas pesquisadas – Grande São Paulo, Campinas e São Carlos – concentram mais de 60% das empresas paulistas em número, porém apenas 43% dos empregos e menos de 25% do faturamento. Duas empresas pesquisadas e que estão fora das principais regiões em termos de contingente, representam juntas mais de 67% da receita das EBTs pesquisadas no estado de São Paulo. Uma está em Sertãozinho, região de Ribeirão Preto, e a outra em São José dos Campos.

O pequeno porte é uma característica comum à maioria das EBTs pesquisadas. As empresas que empregam menos de 20 funcionários, representam 54% do total da amostra. Essa importância relativa está presente em todos os recortes por origem. Em média, essas empresas empregam nove funcionários, estão no mercado há oito anos e faturam R\$ 700 mil reais por ano.

Outro item importante para a caracterização das EBTs pesquisadas é a distribuição por setores de atividade. A unidade básica de análise neste tema são as divisões (classificação em nível de dois dígitos) da CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas). Estão representadas na amostra empresas de 13 setores. No entanto, dois setores congregam 47 das 96 empresas, são responsáveis por 56% do faturamento e somam mais de 67% do pessoal ocupado. Esses dois setores de maior peso na amostra são a fabricação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e equipamentos para automação industrial (divisão CNAE # 33) e as atividades de informática (divisão CNAE # 72).

No item seguinte, apresenta-se uma análise mais detalhada, com foco nas empresas oriundas de multinacionais. Assim, toda a análise é realizada com a categorização da amostra de EBTs pela origem de seus fundadores, sendo que as empresas podem ser originadas em empresas multinacionais localizadas no Brasil, grandes empresas nacionais, EBTs, universidades nacionais ou estrangeiras e centros de pesquisa nacionais ou estrangeiros.

3.3. Resultados

Conforme a tabela 3.1 abaixo, a amostra apresenta um total de 96 EBTs com origem conhecida. A maioria da empresas foi formada por um grupo de sócios (79,2%), que em sua maioria (68,8%) também eram originários de um mesmo tipo de instituição. Apenas 13,5% do total das empresas possuem fundadores de origens diferentes, sendo que somente 4,2% das empresas *spin-offs* da amostra foram formadas por pessoas originárias de empresas e de instituições de pesquisa, ou seja, instituições com culturas bem diferentes.

Tabela 3.1 – Caracterização da origem das EBTs pesquisadas

Origem	Sócio		Indivíduo		Total	
	n	%	n	%	n	%
Única	66	68,8	17	17,8	83	86,5
Mista	13	13,5	0	0,0	13	13,5
Total	79	82,3	17	17,8	96	100,0

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

Alguns estudos, como de Barringer (2005), consideram a formação por um único indivíduo ou por um grupo de sócios uma variável que influencia o desempenho da empresa formada. Empresas formadas por grupos de sócios teriam vantagens e sendo estes de origens diferentes as chances das competências individuais serem complementares favoreceria ainda mais o desempenho da empresa formada. Para Barringer o maior número de fundadores oferece uma gama mais ampla recursos, maior diversidade de pontos de vista e maior habilidade de enfrentamento dos riscos, comparado às empresas abertas por uma única pessoa.

A Tabela 3.2 mostra informações sobre os tipos de origens das EBTs. Apresentam-se os dados sobre a formação dos *spin-offs* agregados em dois grupos – os *spin-offs* institucionais (incluindo os acadêmicos) e os *spin-offs* corporativos –, e também segmentados em vários tipos de origem. A tabela informa quais as origens mais frequentes e

se sua formação foi realizada por pessoas de um único tipo de instituição ou de instituições de diferentes tipos. Os valores da coluna de origem mista inevitavelmente sofrem de dupla contagem, sendo 4 empresas de origem comum (*spin-off* corporativo e institucional).

Tabela 3.2 – Caracterização dos tipos de origem das EBTs

	Total	Origem única	Origem mista
Spin-offs corporativos	66	51	15
Multinacionais	15	10	5
Grande Empresa Nacional	23	18	5
EBTs	22	18	4
Pequenas Empresas	6	5	1
Spin-offs institucionais	40	32	8
Universidades	32	26	6
Centros de Pesquisa	8	6	2

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

A tabela mostra o predomínio de EBTs originadas em outras empresas – *spin-offs* corporativos –, que compreendem 68,8% da amostra. Dentre esse tipo de *spin-off*, 22,7% foram formados a partir de pessoal que fora empregado anteriormente em multinacionais, 34,9% em grandes empresas nacionais, 33,3% em EBTs e 9,1% em pequenas empresas.

Dentre os *spin-offs* institucionais, 75% são originadas em universidades brasileiras. Apenas duas empresas possuem origem em universidades estrangeiras. Empresas formadas em centros de pesquisa representam 20% do total de *spin-offs* institucionais.

Em relação à distribuição setorial, a amostra total está representada por empresas de 13 setores. Note-se a importância de setores que compõem o complexo eletrônico, os quais têm posição central na dinâmica tecnológica atual. Os setores de Serviços de Informática (*Software*) (divisão CNAE # 72) e de Equipamentos Médico-Hospitalares, de Automação e Precisão (divisão CNAE # 33) são os de maior peso na amostra. Somados representam 63% do total. Essa importância relativa está presente na maioria dos grupos de EBTs segundo suas origens. No caso dos *spin-offs* de multinacionais, além dos setores de Equipamentos Médico-Hospitalares, de Automação e Precisão e Serviços de Informática, é preciso somar-se o setor de Máquinas e Equipamentos Mecânicos para alcançar-se uma proporção similar.

Tabela 3.3 – Distribuição Setorial das EBTs segundo origens selecionadas

Divisão CNAE	EMNs		Nacional		EBT		Instituições de Pesquisa		Total da amostra	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
72 - Serviços de Informática (<i>Software</i>)	4	26,7	10	43,5	7	31,8	10	25,0	31	31,0
33 – Eqptos. Médico-Hospitalares, de Automação e Precisão	3	20,0	7	30,4	7	31,8	15	37,5	32	32,0
24 – Química	1	6,7	1	4,3	0	0,0	5	12,5	7	7,0
74 - Serviços Prestados às Empresas	1	6,7	1	4,3	1	4,5	3	7,5	6	6,0
29 – Máquinas e Equipamentos Mecânicos	3	20,0	0	0,0	1	4,5	2	5,0	6	6,0
32 - Material Eletrônico e de Telecomunicações	1	6,7	0	0,0	2	9,1	1	2,5	4	4,0
31 – Máquinas, Aparelhos e Material Elétrico	1	6,7	1	4,3	2	9,1	1	2,5	5	5,0
30 - Equipamentos de Informática (<i>Hardware</i>)	0	0,0	1	4,3	1	4,5	2	5,0	4	4,0
35 - Material de Transporte Não-Automobilístico	1	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,0
28 – Metalurgia	0	0,0	1	4,3	0	0,0	0	0,0	1	1,0
26 – Produtos de Minerais Não-Metálicos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,5	1	1,0
25 – Artigos de Borracha e Plástico	0	0,0	0	0,0	1	4,5	0	0,0	1	1,0
01 – Agropecuária	0	0,0	1	4,3	0	0,0	0	0,0	1	1,0
Total	15	100,0	23	100,0	22	100,0	40	100,0	100	100,0

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar.

A próxima tabela cruza a distribuição geográfica e os *spin-offs* por origem. Do conjunto de 100 *spin-offs* têm-se uma concentração na região sudeste (67%), seguida da região sul com 22% do total²⁷. A mesma concentração regional se verifica nas EBTs originárias em multinacionais, sendo que dois terços das empresas desta categoria localiza-se na região sudeste. Contudo, levando-se em conta os 66 *spin-offs* identificados nesta região a participação dos *spin-offs* de EMNs é de 15% em relação aos demais *spin-offs*. Dentro da região sudeste os municípios que se destacam, em termos quantitativos, como provedores de *spin-offs* originários de EMNs são São Paulo, São Carlos e São Bernardo do Campo e São José dos Campos.

²⁷ O valor supera o total de 96 EBTs pelo fato de ocorrer dupla contagem quando se separa a amostra por origem.

O peso destes municípios é relativizado quando se trata de faturamento e pessoal ocupado, pois respondem por 12% e 27% respectivamente no total da categoria na região sudeste. A participação na amostra cai devido a uma empresa localizada em São José dos Campos que representa sozinha 86% da receita e 71% do pessoal ocupado desta categoria na região. Um característica diferencial dessa empresa e de outras quatro da base de dados é a participação de capital estrangeiro em sua estrutura patrimonial (PINHO et al, 2005).

Tabela 3.4 – Distribuição dos Spin-offs por localização geográfica

	Sudeste		Sul		Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Total
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
<i>Spin-offs</i> de Multinacionais	10	15	5	23	0	0	0	0	0	0	15
Demais <i>Spin-offs</i> Corporativos	26	39	10	45	1	33	7	88	1	100	45
<i>Spin-offs</i> Institucionais	30	45	7	32	2	67	1	12	0	0	40
Total da amostra	66	100	22	100	3	100	8	100	1	100	100

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

Discrimina-se na tabela 3.5 por porte e segundo diferentes critérios as empresas com origem em multinacionais, em outras empresas (EBTs e grandes empresas nacionais) e em instituições de pesquisa (inclusive as universidades) para avaliar a importância econômica e na geração de emprego dessas empresas. As empresas foram avaliadas segundo a idade, pessoal ocupado e faturamento, com dados de 2002²⁸.

Em termos totais, as EBTs originadas em multinacionais representam 17% dos R\$ 840 milhões de faturamento total da amostra. Os *spin-offs* institucionais e os corporativos (exceto multinacionais) representam respectivamente 27% e 57% do faturamento total. O porte dos *spin-offs* de EMNs é sensivelmente maior, na média, do que o dos *spin-offs* acadêmicos, seja em termos de faturamento, seja em termos de pessoal ocupado. Por outro lado, o porte de outros *spin-offs* empresariais é maior, segundo os dois critérios, do que o dos *spin-offs* de multinacionais. Esse resultado, contudo, é fortemente influenciado pelo fato de as duas maiores empresas da amostra, ambas com mais de 500 funcionários, serem oriundas de empresas de capital nacional.

²⁸ Conforme apresentado na tabela 3.5, a quantidade de empresas respondentes varia segundo os diferentes critérios (número de pessoal ocupado, pessoas ocupadas e faturamento) por categoria de porte por haver lacunas na base de dados. Assim, para cada categoria da amostra e critério de análise é apresentado a quantidade (n) de respondentes.

Tabela 3.5 – Distribuição das EBTs por origem e por porte

Porte (n.o de pessoas)	Número de Firmas	Idade Média	Pessoas Ocupadas				Faturamento (R\$ milhões)			
			N	Média	Total	%	N	Média	Total	%
Spin-offs de Multinacionais										
menos que 20	7	9	7	11	77	6,4	7	1,2	8,3	5,8
Entre 20 a 99	5	15	5	42	209	17,4	5	2,8	14,0	9,7
Entre 100 a 499	2	16	2	456	912	76,1	2	60,8	121,6	84,5
Acima de 500	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Subtotal	14	12	14	86	1.198	100,0	14	10,3	143,9	100,0
Demais Spin-offs Corporativos										
menos que 20	21	7	21	10	201	5,9	15	1,0	15,5	3,3
Entre 20 a 99	14	12	14	48	667	19,7	12	6,5	78,0	16,9
Entre 100 a 499	4	18	4	219	878	26,0	4	44,5	178,2	38,5
Acima de 500	2	18	2	817	1.634	48,3	2	105,0	210,0	45,4
Subtotal	41	10	41	82	3.380	100,0	33	14,0	481,7	100,0
Spin-offs Institucionais										
menos que 20	20	8	20	9	174	13,1	17	0,3	5,1	2,3
Entre 20 a 99	9	16	9	39	347	26,1	7	3,3	23,0	10,1
Entre 100 a 499	5	18	5	162	810	60,9	4	30,4	121,5	53,7
Acima de 500	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Sub-Total	36	12	34	39	1.331	100,0	30	7,5	226,3	100,0
Total de Spin-offs										
Menos de 20	48	8	48	9	452	7,9	39	0,7	28,8	3,4
Entre 20 a 99	28	14	27	44	1.203	21,1	22	5,7	124,8	14,9
Entre 100 a 499	11	18	10	242	2.420	42,4	9	44,4	399,3	47,6
Acima de 500	2	18	2	817	1.634	28,6	2	105,0	210,0	27,5
sem resposta	2	17	-	-	-	-	2	38,4	76,7	9,1
Total	91	12	87	66	5.709	100,0	73	11,2	839,7	100,0

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

Os *spin-offs* de multinacionais se destacam no recorte de menor porte com um faturamento médio 70,4% acima da amostra como um todo. Contudo, o faturamento médio total das *spin-offs* de multinacionais acompanha o valor do total da amostra de R\$ 11,2 milhões anuais. Em termos de pessoal ocupado, esse tipo de *spin-off*, puxado pelas empresas de maior porte, supera em 30,3% a média do total da amostra.

Os demais *spin-offs* corporativos destacam-se em termos de faturamento médio, apresentado um valor 33,3% acima da média do total da amostra. Em relação à média de pessoal ocupado, o valor é 24,2% maior ao da média da amostra. Os *spin-offs* acadêmicos, por sua vez, ficaram abaixo da média nos dois indicadores econômicos, mostrando menor capacidade tanto de geração de emprego quanto de receita em relação às empresas de outras origens.

A produtividade das EBTs formadas em multinacionais é confrontada com os valores médios da amostra de empresas com outras origens e com a amostra como um todo na

tabela 3.6²⁹. A produtividade em pequenos *spin-offs* de multinacionais supera a de outras origens, confirmando o destaque anteriormente atribuído às empresas deste porte. Contudo, a produtividade média dos *spin-offs* de multinacionais é inferior à da amostra.

Tabela 3.6 – Produtividade dos spin-offs por porte (R\$ mil/ pessoa ocupada)

Porte (no. de pessoas)	<i>n</i>	<i>spin-offs</i> de EMNs	<i>n</i>	<i>spin-offs</i> corporativos	<i>n</i>	<i>spin-offs</i> acadêmicos	<i>n</i>	Total da amostra
Menos que 20	7	107,1	15	103,1	14	32,3	40	72,8
Entre 20 e 100	5	66,9	12	131,8	5	96,5	22	121,9
Entre 100 e 500	2	133,3	4	203,0	4	205,9	9	181,5
Mais de 500	0	0,0	2	128,5	0	0,0	2	128,5
Total	14	120,0	33	148,0	23	157,0	73	145,2

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

A produtividade abaixo da média na faixa de 100 a 500 pessoas ocupadas é responsabilidade de uma empresa do setor de equipamentos eletroeletrônicos, que produz antenas, conectores, *shelters*, assim como os equipamentos eletrônicos necessários para o envio de sinais via satélite. Ao assumir pedaços da cadeia à montante, no segmento de metalurgia, a empresa garante maior qualidade e autonomia no mercado. A verticalização para trás é em parte exigência do mercado no caso dos conectores que seguem especificações internacionais e uma estratégia de crescimento. O seu efeito sobre o indicador de produtividade é, contudo, adverso.

Os *spin-offs* de EBTs e de grandes empresas nacionais mostraram produtividade acima da média da amostra em todos os recortes por porte, demonstrando o melhor desempenho por origem. Os *spin-offs* acadêmicos superaram a média do total das EBTs no seu recorte de empresas de maior porte, de 100 a 500 pessoas ocupadas, nos demais recortes ficaram abaixo da média da amostra.

A tabela 3.7 apresenta alguns indicadores de desempenho das EBTs segundo as principais origens de seus fundadores. O depósito de patentes é um indicador de resultados inovativos em produto. A atividade de patenteamento está presente em 53,6% das EBTs pesquisadas. As EBTs originadas em multinacionais demonstraram o menor nível de patenteamento com 38,5% contra 50% e 63,6% das EBTs com origem em grandes empresas nacionais e em universidades brasileiras, respectivamente, que patentaram pelo menos uma inovação.

²⁹ O indicador de produtividade utilizado foi a razão entre faturamento e número de pessoas ocupadas.

Tabela 3.7 – EBTs por origem dos fundadores segundo vários recortes analíticos

Discriminação	Multinacional		Corporativo		Acadêmico		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Patentes								
Brasil	5	38,5	19	50,0	21	63,6	45	53,6
Exterior	0	0,0	2	5,3	3	9,1	5	6,0
<i>No. de respostas</i>	13	100,0	38	100,0	33	100,0	84	100,0
Departamento de P&D								
Estruturado	6	40,0	17	37,8	16	41,0	39	41,1
Não Estruturado	9	60,0	28	62,2	23	59,0	56	58,9
<i>No. de respostas</i>	15	100,0	45	100,0	39	100,0	95	100,0
Cooperação								
Agentes Externos	10	71,4	31	72,1	35	97,2	74	82,2
<i>No. de respostas</i>	14	100,0	43	100,0	36	100,0	90	100,0
Instituições Pesquisa	10	66,7	33	76,7	38	97,4	77	81,9
<i>No. de respostas</i>	15	100,0	43	100,0	39	100,0	94	100,0
Competência Gerencial								
Formação	6	40,0	24	53,3	7	17,9	34	35,8
<i>No. de respostas</i>	15	100,0	45	100,0	39	100,0	95	100,0
Experiência	11	78,6	27	62,8	10	28,6	42	47,7
<i>No. de respostas</i>	14	100,0	43	100,0	35	100,0	88	100,0
Crescimento Real do Faturamento								
Menor do que 0%	2	25,0	2	13,3	3	27,3	7	20,0
0% a 5%	1	12,5	0	0,0	1	9,1	2	5,7
5,1% a 10,0%	1	12,5	1	6,7	2	18,2	5	14,3
10,1% a 25,0%	1	12,5	5	33,3	3	27,3	10	28,6
25,1% a 50,0%	1	12,5	4	26,7	0	0,0	6	17,1
Maior do que 50%	2	25,0	3	20,0	2	18,2	5	14,3
<i>No. de respostas</i>	8	100,0	15	100,0	11	100,0	35	100,0
Apoio Financeiro								
Recebeu Algum Tipo de Apoio	8	53,3	24	53,3	32	80,0	65	67,7
Sem resposta	7	46,7	21	46,7	8	20,0	31	32,3
Total	15	100,0	45	100,0	40	100	96	100,0

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

Algumas empresas, duas de origem acadêmica e duas de grandes empresas nacionais, apresentaram atividade de patenteamento no exterior, o que denota um salto de qualidade da atividade inovativa dessas empresas. De toda maneira, a baixa participação desta atividade na amostra de EBTs mostra um dinamismo tecnológico bem inferior quando comparadas as de países desenvolvidos.

A atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é a forma de investimento mais explícita e sistemática de desenvolvimento tecnológico e, por isso, possui efeitos maiores e profundos nas empresas e na economia como um todo. Assim, estruturas formalizadas e pessoal qualificado para realizar essas atividades representam um compromisso maior com o crescimento e com o desenvolvimento de inovações tecnológicas. No entanto, essas atividades também são muito custosas e de elevado risco. Por isso em

economias em desenvolvimento é de se esperar que muitas empresas realizem atividades de P&D, mas sem um departamento próprio, através de projetos esporádicos. As porcentagens de empresas com departamentos estruturados de P&D não variam muito segundo a origem, exceto para as EBTs originárias de centros de pesquisa (25%), não ultrapassando em nenhuma categoria os 45%. Atividades não formalizadas são mais comuns nas EBTs brasileiras, estando presentes, por exemplo, em 60% das EBTs originárias de multinacionais.

A atividade de cooperação é uma forma de diluir os elevados custos da pesquisa e desenvolvimento tecnológico e, principalmente, de ter acesso a competências não disponíveis internamente às empresas. A inovação tecnológica é considerada por essência uma atividade interativa. A pesquisa indagou às empresas se elas realizavam atividades de cooperação com agentes externos, como clientes, fornecedores, instituições de pesquisa e consultorias entre outros, e obteve um índice elevado de respostas positivas.

Ao especificar as instituições de pesquisa como parceiros os valores mantêm-se altos. No caso das EBTs de origem acadêmica, 97% mantêm vínculos com universidades. Os *spin-offs* de EMNs não parecem mais engajados do que outros *spin-offs* corporativos em atividades de cooperação. Neste caso, entretanto, a discrepância de ambas as categorias em relação aos *spin-offs* acadêmicos é marcante, sendo bem maior a propensão destas à cooperação.

A taxa de crescimento real do faturamento das EBTs com base nos dados de 1997 e 2002 pode ser calculada para uma parcela da amostra (35 empresas)³⁰. A apresentação dos dados de crescimento em faixas mostra que é grande a dispersão. A existência de uma parcela significativa, 60%, da amostra presente nas faixas de crescimento acima 10% mostra o caráter diferencial desse tipo de empresa, que é a capacidade de crescimento. Agora, taxas extraordinárias de crescimento, acima de 25%, correspondem a 31,4% da amostra, mostrando que taxas elevadas de crescimento estão presentes em uma parcela menor da amostra, embora significativa.

³⁰ A taxa média geométrica anual calcula a taxa de crescimento anual constante necessária para que o faturamento do período “n-5” alcance o valor declarado no período “n”. Utilizou-se para este cálculo como deflator o IPCA.

Tabela 3.8 – Média e Mediana da Taxa de Crescimento Real do Faturamento

	Média	Mediana
<i>Spin-offs</i> de EMNs	29,5%	10,1%
Demais <i>Spin-offs</i> Corporativos	28,4%	18,3%
<i>Spin-offs</i> Institucionais	25,5%	18,3%

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

A tabela 3.8 apresenta o cálculo da média e da mediana da taxa de crescimento do faturamento das EBTs por origem. A taxa média de crescimento real fica acima dos 25% ao ano para as EBTs respondentes de todas as origens, com destaque para as oriundas de EMNs que cresceram em média quase 30% ao ano. Contudo, conforme dito anteriormente existe uma grande dispersão, o que torna interessante o cálculo da mediana para realizar um contraponto. Nesse caso, ao desconsiderar os valores extremos, o cálculo da mediana apresenta, para todas as origens, taxas de crescimento nem um pouco extraordinárias. No caso das EBTs oriundas de EMNs a posição se inverte, passando a ser a categoria com pior desempenho. A explicação está no fato da dispersão dos dados de crescimento da receita para essa origem ser mais acentuada, sendo que de um lado têm-se cinco empresas com uma taxa média de crescimento de 2% a.a. e, de outro, três empresas com uma taxa média de crescimento de 75% a.a.

Outro ponto importante na diferenciação das origens das EBTs refere-se às competências gerenciais. A tabela 3.7 mostra que a existência destas competências é característica dos *spin-offs* corporativos. Sendo que mais de 79% dos fundadores de *spin-offs* de EMNs possuem experiências em atividades gerenciais e 40% possuem formação em áreas administrativas.

Os fundadores de EBTs de origem acadêmica são carentes dessas competências, sendo que somente 18% dos fundadores tinha formação e 29% contavam com alguma experiência na área gerencial de um empreendimento. A literatura aponta essa carência de formação acadêmica em áreas administrativas ou de experiência em funções gerenciais como uma das dificuldades encontradas pelas EBTs formadas por pesquisadores de universidades e centros de pesquisas.

Com relação ao financiamento de suas atividades, as empresas foram perguntadas se haviam recebido algum tipo de recurso público nos últimos anos e 67,7% delas responderam de forma afirmativa. Pela tabela 3.7, 80% dos *spin-offs* institucionais contam

com apoio, proporção que cai para 53% entre todos os *spin-offs* corporativos (incluindo-se os de multinacionais).

A tabela 3.9 apresenta informações sobre as características tecnológicas e de inserção de mercado das empresas estudadas. As informações sobre a tecnologia utilizada no produto e o seu grau de novidade foram avaliações feitas pelos gerentes das próprias empresas. Em relação a tecnologia utilizada pelas EBTs a maioria a classificou como sendo nova e em mudança constante, e em segundo lugar ficaram as tecnologias difundidas mas que ainda contam com espaço para mudanças e aperfeiçoamentos. Neste aspecto, nos demais *spin-offs* corporativos as tecnologias difundidas e estáveis ocupam uma posição mais relevante se comparada às outras origens e o peso das tecnologias novas e em mudança constante é inferior à média. Segundo esta classificação, pode-se inferir que outros fatores tenham maior capacidade explicativa sobre o elevado faturamento médio dessa categoria de empresas. Contudo é preciso ter cautela na análise, em função das informações serem subjetivas.

Tabela 3.9 – Características do Produto das EBTs por origem dos fundadores

	<i>Spin-offs de Multinacionais</i>		Demais <i>spin-offs</i> corporativos		<i>Spin-offs</i> Institucionais		Total	
	N	%	n	%	n	%	n	%
Tecnologia do Produto								
Nova e em mudança constante	19	54,3	36	36,4	53	62,4	110	49,5
Difundida e em mudança constante	6	17,1	25	25,3	18	21,2	50	22,5
Nova e estável	5	14,3	12	12,1	10	11,8	26	11,7
Difundida e estável	5	14,3	26	26,3	4	4,7	36	16,2
Total da Amostra	35	100	99	100,0	85	100,0	222	100,0
Mudanças no produto								
Novidade para o Mercado Mundial	1	7,1	7	14,6	12	28,6	22	21,8
Novidade para o Mercado Regional	0	0,0	5	10,4	1	2,4	6	5,9
Novidade para o Mercado Nacional	8	57,1	25	52,1	26	61,9	53	52,5
Novidade para a Empresa	5	35,7	11	22,9	3	7,1	20	19,8
Total da Amostra	14	100,0	48	100,0	42	100,0	101	100,0
Market Share								
Menos que 25%	4	50,0	5	27,8	3	18,2	13	30,2
Entre 25% a 50%	2	25,0	8	44,4	6	54,5	16	37,2
Mais de 50%	2	25,2	5	27,8	7	27,3	14	32,6
Total da Amostra	8	100,0	18	100,0	16	100,0	43	100,0
Exportação								
Realiza	6	40,0	10	22,2	12	30,0	28	29,2
Não realiza	7	46,7	28	62,2	21	52,5	56	58,3
sem resposta	2	13,3	7	15,6	7	17,5	12	12,5
Total da amostra	15	100,0	45	100,0	40	100,0	96	100,0

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

Com relação ao grau de novidade das mudanças realizadas em seus produtos, a maioria, 52,5% das empresas considerou que fosse uma novidade para o mercado nacional. Os *spin-offs* corporativos, em especial os de multinacionais, ficaram abaixo da média quando a mudança se tratava de uma novidade para o mercado mundial. Mudanças consideradas novas apenas para a própria empresa foram significativas para os *spin-offs* de multinacionais, com 35,7% de respostas, denotando a atuação em mercados mais consolidados.

A participação elevada de mercado do produto principal mostra uma característica importante das EBTs, que é a atuação em mercados de nicho, em que quase 70% da amostra possui mais de 25% do mercado em seu produto principal. Os *spin-offs* de multinacionais são os únicos a não seguirem a média da amostra. Participações de mercado menores do que 25% são predominantes nesse tipo de empresa. Provavelmente essas empresas atuam em mercados mais competitivos, considerando concorrentes locais e estrangeiros em seus sub-segmentos. A tabela 3.10 apresenta a média e a mediana do *market share* das EBTs por origem. Para as EBTs oriundas de EMNs a mediana é bem inferior à média, em face da grande dispersão dos valores de participação de mercado dessa categoria.

Tabela 3.10 – Média e Mediana do Market share dos spin-offs por origem

	Média	Mediana
<i>Spin-offs</i> de EMNs	36,7	10,0
Demais <i>Spin-offs</i> Corporativos	45,5	35,0
<i>Spin-offs</i> Institucionais	52,4	55,0
Total	45,8	40,0

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

A maior parte das EBTs não exportam seus produtos, 58,3% do total da amostra. Apesar disso ser verdade independente da origem, as empresas *spin-off* de multinacionais exportadoras superam em 37% a média da amostra. A atividade exportadora é um elemento importante, seja para geração de receita em dólares, seja na qualidade e adequação aos padrões internacionais. O fato dos fundadores serem originários de multinacionais pode explicar o maior acesso dessas empresas ao mercado externo.

A Tabela 3.11 demonstra que os principais clientes dos *spin-offs* de multinacionais são as empresas multinacionais, que provavelmente abriram as portas, de alguma maneira, para o mercado externo. Os principais clientes dos demais *spin-offs* corporativos são as grandes empresas nacionais e dos institucionais são as pequenas e médias empresas. Para as EBTs em geral, o principal cliente são as grandes empresas nacionais.

Tabela 3.11 – Principais Clientes por natureza de capital

	Multinacionais		Grande Empresa Nacional		Pequenas e Médias Empresas		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Spin-offs</i> de Multinacionais	13	50,0	8	30,8	5	19,2	26	100,0
Demais <i>Spin-offs</i> corporativos	18	22,0	38	46,3	26	31,7	82	100,0
<i>Spin-offs</i> Institucionais	29	33,0	28	31,8	31	35,2	88	100,0
Total	60	30,6	74	37,8	62	31,6	196	100,0

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

Por outro lado, os mais citados como fornecedores foram as empresas multinacionais, seguidos pelas pequenas e médias empresas e por último as grandes empresas nacionais. Existe uma distribuição relativamente equilibrada dos fornecedores dos *spin-offs* de multinacionais, sendo que as pequenas e médias empresas levam uma pequena vantagem, sendo citadas em 40% das respostas. Para os demais *spin-offs* corporativos as multinacionais são os principais fornecedores, com 51% das respostas. E para os institucionais as pequenas e médias empresas predominam, sendo citadas 45% das vezes, conforme apresentado na tabela 3.12.

Tabela 3.12 – Principais Fornecedores por natureza de capital

	Multinacionais		Grande Empresa Nacional		Pequenas e Médias Empresas		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Spin-offs</i> de Multinacionais	6	30,0	6	30,0	8	40,0	20	100,0
Demais <i>Spin-offs</i> corporativos	27	50,9	9	17,0	17	32,1	53	100,0
<i>Spin-offs</i> Institucionais	8	27,6	8	27,6	13	44,8	29	100,0
Total	41	40,2	23	22,5	38	37,3	102	100,0

Fonte: Elaboração própria, GeTec/UFSCar

3.4. Considerações finais

Ao longo deste capítulo foram mostrados diversos elementos que caracterizam as EBTs e as diferenciam de empresas tradicionais. Existe muita convergência entre as características das empresas de diferentes origens, mas algumas diferenças são significativas e não devem ser negligenciadas.

Os *spin-offs* corporativos apresentam maior porte, mas a superioridade reflete principalmente características de EBTs oriundas de empresas nacionais e não dos *spin-offs* de multinacionais. As EBTs com origens em outras empresas, especialmente grandes empresas nacionais, mostraram melhor desempenho em termos de ocupação de pessoal e de geração de receita.

O desempenho tecnológico dos *spin-offs* acadêmicos parece um pouco superior, expressando-se na inserção de campos tecnológicos mais dinâmicos, frequência maior de iniciativas de cooperação e proporção mais elevada de inovações de maior alcance. Todavia, as competências gerenciais – tanto em termos de experiência quanto de formação – são mais difundidas nos *spin-offs* corporativos, especialmente, nos de EMNs.

Do mesmo modo, os *spin-offs* acadêmicos parecem mais enraizados na inserção de mercado típica das EBTs brasileiras: nichos de mercados localizados no mercado interno. Ainda que os *spin-offs* corporativos não cheguem a fugir desse padrão, exceções à regra são mais frequentes entre eles. No caso dos *spin-offs* de EMNs, em particular, as exportações são mais relevantes.

Algumas características estão presentes em todas as EBTs independentemente da origem, como a concentração setorial e geográfica, com algumas ressalvas como presença no Nordeste de *spin-offs* de grandes empresas nacionais. O predomínio da fundação com um grupo de sócios, o peso de empresas de porte pequeno (com menos de 20 funcionários), assim como o baixo número de patentes registradas e a parca estruturação do departamento de P&D são todas características presentes nas EBTs brasileiras indistintamente de sua origem.

A análise da taxa de crescimento das EBTs brasileiras revelou que taxas extraordinárias são menos frequentes. A taxa média de crescimento real fica acima dos 25% ao ano para as respondentes de todas as origens, com destaque para as oriundas de EMNs que cresceram em média quase 30% ao ano. Contudo, o valor da mediana da taxa de crescimento para as EBTs oriundas de EMNs é de 10%, e para as demais categorias é de 18%. Isolando-se os efeitos de algumas poucas empresas que apresentam grande porte e elevadas taxas de crescimento, as EBTs oriundas de multinacionais apresentam taxas de crescimento relativamente mais modestas.

4. CONCLUSÃO

A presente dissertação buscou estudar um tema pouco explorado até o presente momento, as empresas de base tecnológica brasileiras formadas por empreendedores oriundos de empresas multinacionais.

As multinacionais engendraram um processo de reestruturação organizacional para um melhor aproveitamento de recursos externos ao longo de sua cadeia produtiva, garantindo assim maior competitividade. Muitas empresas focalizaram suas atenções nas operações de maior valor agregado da cadeia produtiva, incluindo atividades de *marketing* e de pesquisa e desenvolvimento, desinvestindo nas etapas em que fornecedores externos se tornaram mais eficientes. Novos países e novos atores ganham espaço, em graus diferentes, nesse processo.

A reestruturação organizacional das multinacionais conferiu maior autonomia para suas filiais, propiciando-lhes um papel mais decisivo na estratégia tecnológica do grupo. As filiais têm a incumbência de somar conhecimentos local-específicos e produtos à cesta do grupo. As filiais buscam, assim, ganhar mercados e maior apoio financeiro da matriz por meio do desenvolvimento de novos produtos e tecnologias.

Esses movimentos geram algum tipo de transferência de tecnologia para as economias dos países hospedeiros. Economias emergentes procuram se beneficiar desses movimentos com a absorção de tecnologia em seus parques industriais, ainda que seus efeitos sejam mais acentuados nos países desenvolvidos. Países em desenvolvimento localizados no Leste Asiático atraíram esses novos investimentos por contarem com mão-de-obra qualificada e barata, fornecedores especializados nos novos setores e com o ambiente favorável ao investimento, em especial o acelerado crescimento econômico.

A internacionalização tecnológica empreendida pelas multinacionais ocorre através do Investimento Direto Estrangeiro em setores dinâmicos e é potencializada se o país receptor possuir competências para absorver localmente as novas tecnologias. A forma mais óbvia e direta de internacionalização tecnológica é a criação de laboratórios de P&D fora do país-sede.

As filiais localizadas no Brasil vêm buscando melhor posicionamento na rede mundial do grupo, mas, apesar de possuir uma estrutura científica reconhecida, o país ficou, grosso modo, à margem da intensificação desses investimentos. Contudo, não se pode negar a ocorrência de efeitos indiretos da presença e dos investimentos tecnológicos das filiais nacionais.

A atuação de empresas estrangeiras gera transbordamentos de conhecimento, técnicas e pessoal. Uma forma específica é o *spin-off*, que consiste na criação de uma empresa com base na transferência de recursos (equipamentos, competências incorporadas em capital humano e conhecimentos tecnológicos) de uma organização fonte para a empresa nova.

Esta dissertação defende a posição de que o conhecimento incorporado no pesquisador que deixa uma empresa e funda uma nova é suficiente para caracterizar uma empresa como *spin-off*. Esse tipo de *spin-off* é a origem de muitas empresas de base tecnológica (EBTs). As EBTs são empresas que têm como estratégia principal o desenvolvimento de novos produtos através da capacidade inovativa e tecnológica acumulada por elas.

O objetivo central da dissertação era a melhor compreensão das EBTs brasileiras originadas em multinacionais. A pesquisa mostrou que, na amostra pesquisada, a maioria tem como origem outras empresas. Do total da amostra, 69% são *spin-offs* corporativos e os 31% restantes são empresas formadas por universidades públicas e institutos de pesquisa. Os *spin-offs* de multinacionais possuem participação relevante, representando 14% do total.

A análise da base de dados apresentada no capítulo 3 indica que existem diversas características das EBTs que independem de sua origem. Por exemplo, essas empresas são formadas por um grupo de sócios provenientes em sua maioria de um mesmo tipo de origem. A distribuição setorial também não é afetada por essa variável. Os setores mais representativos são o de Equipamentos Médico-Hospitalares, de Automação e Precisão (divisão CNAE # 33) e de Serviços de Informática (*Software*) (divisão CNAE # 72), representando 65% das empresas pesquisadas. Além disso, as empresas são majoritariamente de pequeno porte, com menos de 20 empregados e em média com 8 anos no mercado.

Outras características presentes nas EBTs que independem da sua origem referem-se à organização da pesquisa e à estrutura do mercado. A maioria das empresas recorre a departamentos não-estruturados de pesquisa e desenvolvimento. Apresentam também elevada participação de mercado, que, dado o porte das empresas, define a situação de nicho dos mercados em que elas atuam.

Contudo, corroborando a literatura abordada no capítulo 2, foram identificadas também diferenças entre os *spin-offs* segundo suas origens. As maiores diferenças foram verificadas entre dois grandes grupos: *spin-offs* corporativos e *spin-offs* acadêmicos.

Os *spin-offs* corporativos apresentam porte maior, tanto em termos de pessoal ocupado quanto de faturamento médio. Esses *spin-offs* apresentam também com maior frequência taxas elevadas de crescimento do faturamento, acima de 25% a.a. Outra característica em que os

spin-offs corporativos sobressaem é a maior qualificação administrativa dos empreendedores, seja por experiência profissional ou por formação especializada.

Os *spin-offs* institucionais, por sua vez, se destacam nos indicadores de esforço tecnológico, como a atividade de patenteamento e a participação em esquemas de cooperação voltados para pesquisa e desenvolvimento. Também o apoio financeiro recebido de instituições de fomento à inovação tecnológica é mais freqüente nesse tipo de EBT.

Fica claro também que os melhores resultados dos indicadores econômicos realizados pelos *spin-offs* corporativos são puxados pelos *spin-offs* de outras EBTs e de grandes empresas nacionais. Entre as empresas estudadas, as oriundas de multinacionais apresentam um desempenho abaixo da média dos demais *spin-offs* corporativos nos indicadores citados. O desempenho inferior das EBTs oriundas em multinacionais fica melhor evidenciado com a mediana da taxa de crescimento do faturamento, que para esse grupo de empresas fica em torno de 10% ao ano.

Os *spin-offs* de multinacionais demonstraram maior engajamento na realização de exportação. 40% das empresas desta categoria já exportaram seus produtos. Por outro lado, 50% delas têm participações de mercado menores que 25%, o que as distingue dos demais *spin-offs*. Isso sugere que atuam em mercados de maior alcance.

O fato de empresas multinacionais serem os principais clientes dos *spin-offs* de multinacionais mostra o estabelecimento de laços com empresas de mesma natureza da sua organização fonte. Isto é um indicador da influência das habilidades, rede de contatos, conhecimentos técnicos e de mercado assimiladas da organização fonte.

As evidências, contudo, não são conclusivas com relação à primeira hipótese postulada nesta dissertação, que estabelece que o esforço modesto de desenvolvimento e de capacitação tecnológica das empresas multinacionais no Brasil repercute em uma geração de *spin-offs* pouco significativa. De todo modo, em um país em que as EMNs têm um peso tão grande nos setores industriais de maior conteúdo tecnológico, a escassez relativa dos *spin-offs* de EMNs e a uma posição abaixo da média em alguns indicadores conferem apoio à hipótese.

Já em relação à segunda hipótese, que sustenta que *spin-offs* de base tecnológica advindos de multinacionais tendem a apresentar melhor desempenho, há evidências na direção contrária. De um lado, existem evidências de um comportamento tecnológico mais agressivo dos *spin-offs* acadêmicos do que dos corporativos. Por outro lado, a melhor capacitação gerencial e de desempenho – porte e faixa de crescimento – apontam a superioridade dos *spin-offs* corporativos em geral, mas não dos *spin-offs* de EMNs em relação

às demais EBTs originadas de empresas. Portanto, nos limites de uma análise calcada na base de dados utilizada nesta dissertação, é possível rejeitar a segunda hipótese.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, E. M., *Patentes segundo a abordagem neo-schumpeteriana: uma discussão introdutória*. Revista de Economia Política, vol. 18, n. 4, 1998.
- _____. *Empresas transnacionais e suas patentes no Brasil: resultados iniciais de uma investigação sobre a internacionalização de atividades tecnológicas*. Belo Horizonte, março de 2002. No prelo.
- _____. *Patentes domésticas: avaliando estatísticas internacionais para localizar o caso brasileiro*. Ensaios FEE, Porto Alegre, vol. 21, n.1, 2000.
- ANDRADE, C. *Inovação e manufatura em setores de alta tecnologia: modelos de organização industrial e estágios da reestruturação produtiva*. Dissertação de Mestrado, DPCT/UNICAMP, 2004.
- AUTIO, E., *Growth of Technology-Based New Firms*. In: Sexon, D.L. and Landström, H., State of the Art in Entrepreneurship Research 2000, forthcoming book. 1999.
- AZEVEDO, G. C., PIEKARSKI, A. E. T. , TORKOMIAN, A. L. V., *Transferência de Tecnologia Universidade-Mercado através da criação de empresas Transferência*. In: VI Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2003, São Paulo. VI Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2003. 950-961.
- BARRINGER, B. R. *et al.* (2004). *A quantitative content analysis of the characteristics of rapid-growth firms and their founders*. Journal of Business Venturing 20, p 663-687.
- BELL, M. e PAVITT, K. *Technological Accumulation and Industrial Growth: contrasts between developed and developing countries*. Industrial and Corporate Change, 2 (2), p 157-210, 1993.
- BONELLI, R. *Fusões e aquisições no Mercosul*. IPEA, T.D. n° 718, Rio de Janeiro, abril de 2000.
- BRITO CRUZ, C. H., *A Universidade, a Empresa, e a Pesquisa que o país precisa*. Parceiras Estratégicas, n. 8, maio de 2000.
- BRITTO, J., *Diversificação, competências e coerência produtiva*. In KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro, Campus. Capítulo 7, 306-343, 2002.
- CANTWELL, J. e JANNE, O. *Technological globalisation and innovative centers: the role of corporate technological leadership and locational hierarchy*. In Research Policy, Vol. 28, 1999, p 119-114.
- CANTWELL, J., *The Globalization of Technology: what remains of the cycle model?* Cambridge Journal of Economics, 1995, (19), 155-174.
- CANTWELL, J. *A survey of theories of international production*, in Pitelis, C.N., Sugden, R. (Eds), *The Nature of the Transnational Firm*, ch. 2, Routledge, London, p.10-56, 2000.
- CANUTO, O., *Aprendizado Tecnológico na Industrialização Tardia*. Economia e Sociedade, n° 2, p 171-189, 1993.
- CASSIOLATO, J. E. & LASTRES, H.M.M. *Sistemas de Inovação: políticas e perspectivas*. Rev. Parcerias Estratégicas - MCT, n° 8, maio de 2000.
- CHESBROUGH, H., *Graceful exits and missed opportunities: Xerox's management of its technology spin-off organizations*. Business History Review, winter 76, 4, 803-837, 2002.

- CHESSAIS, F., *A Mundialização do Capital*. São Paulo, Xamã, 1996.
- CHIESA, V. E PICCALUGA, A., Exploitation and diffusion of public research: the case of academic spin-off companies in Italy. *R&D Management* 30, p 329-339, 2000.
- CONSONI, F., *Da Tropicalização ao Projeto de veículos: um estudo das competências em desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil*. Tese de Doutorado, UNICAMP/DPCT, 2004.
- CÔRTEZ, M., PINHO, M. , FERNANDES, A. C., BARRETTO, A. L., SMOLKA, R., *Cooperação em Empresas de Base Tecnológica: Uma Primeira Avaliação Baseada numa Pesquisa Abrangente*. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, Fundação Seade, v. 19, n. 1, 85-94, jan.-mar. 2005.
- COSTA, I., *Empresas multinacionais e a capacitação tecnológica na indústria brasileira*. Tese de Doutorado, UNICAMP/DPCT, 2003.
- DAHLSTRAND, A. L., Growth and inventiveness in technology-based spin-off firms. *Research Policy*, 26, p 331-344. 1997.
- DALTON, D., H. e SERAPIO, M. G., *Globalizing Industrial Research and Development*, Department of Commerce, Office of Technology Policy, September 1999.
- DJOKOVIC, D. e SOUITARIS, V., *Spinouts from academic institutions: a literature review with suggestions for further research*. *The Journal of Technology Transfer*, Springer Netherlands, September 2006.
- DOGSON, M., *The Management of Technological Innovation: an international and strategic approach*. OXFORD University Press, 2000.
- DUNNING, J. Multinational enterprises and the globalization of innovatory capacity. *Research Policy*, v. 23, p. 67-88, 1994.
- ELFRING, T. e FOSS, N., *Corporate Renewal Through internal venturing and spin-offs: perspectives from organizational economics*. Department of industrial economics and strategy, 1997.
- EGELN, J., GOTTSCHALK, S., RAMMER, C., SPIELKAMP, A., *Public Research Spin-offs in Germany*. Centre for European Economic Research – ZEW, 2002.
- ENCISO, J. A. G., Produção Outsourcing, esquemas restringidos na transferência de informação e aprendizado produtivo inter-firma: o caso da cadeia da computação no México. Tese de Doutorado, Instituto de economia, UNICAM 371 , 2005.
- ERNST, D., *How globalization reshapes the geography of innovation systems. Reflections on global production networks in information industries*. In: DRUID 1999 Summer Conference on Innovation Systems, june/1999.
- ERNST, D., *From Partial to Systemic Globalization: International Production in the Electronics Industry*. Working Paper, Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE), April 1997.
- FAJNZYLBER, F., *Industrialização na América Latina: da caixa preta ao “conjunto vazio”*. In Cinquenta anos de pensamento na Cepal, organização de Ricardo Bielschowsky, vol. 2. Rio de Janeiro, Record, 2000.
- FAVA-de-MORAES, F. *Universidade, Inovação e Impacto Socioeconômico*. *Rev. São Paulo em Perspectiva*, nº 14, 2000. 8-11.
- FERNANDES, A. C. et al, *A fragilidade das empresas de base tecnológica em economias periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira*. 2002. No prelo.
- FERNANDES, A. C. et al, *Potencialidades e limites para o desenvolvimento de empresas de Base Tecnológica no Brasil: contribuições para uma política industrial*. Relatório de pesquisa Fapes São Paulo, 2000.

- FERRO, J. R. e TORKOMIAN, A. L. V., *A criação de pequenas empresas de alta tecnologia*. Rev. Administração de Empresas, 28 (2), p 43-50, Rio de Janeiro, 1988.
- FOSS, N. J., *Edith Penrose, economics and strategic management*. Contributions to Political Economy, 18, 87-104, 1999.
- FRANCO, G. B. *A inserção externa e o desenvolvimento*. Revista de Economia Política. Editora Brasiliense, São Paulo. V. 18, nº 3 (71). p. 121-147. jul-set. 1998.
- FRANCO, G.B. Investimento direto estrangeiro (IDE) no Brasil 1995-2004: “passivo externo” ou “ativo estratégico”? Política Internacional, 2005.
- FRANSMAN, M. *Technology and Economic Development*. Wheatshead Books, Great Britain 1986.
- FREEMAN, C., SOETE, L. *The Economics of Industrial Innovation*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1997.
- FURTADO, A., QUADROS, R., *Padrões de Intensidade Tecnológica da Indústria Brasileira: um Estudo Comparativo com os Países Centrais*. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, Fundação Seade, v. 19, n. 1, 70-84, jan.-mar. 2005.
- FURTADO, A., et. al., *Força e Fragilidade do Sistema de Inovação Paulista*. In São Paulo em Perspectiva, Vol. 14, nº 3, 2000, p 124-141.
- GERYBADZE, A. e REGER, G., *Globalization of R&D: recent changes in the management of innovation in transnational corporations*. Research Policy, 1999, no. 28, 271-274, 1999.
- GOMES, R., *A internacionalização das atividades tecnológicas pelas transnacionais: elementos de organização industrial da economia de inovação*. Tese de Doutorado, IE/Unicamp Campinas, 2003.
- GOUVEIA, F. *O papel das subsidiárias brasileiras na nova configuração das corporações multinacionais: um estudo com base na indústria eletrônica*. Dissertação de mestrado, UNICAMP/DPCT, 2004.
- HAGEDOORN, J. & SCHAKENRAAD, J. *Leading companies and networks of strategic alliances in information technologies*. Research Policy, vol. 21, p. 163-190, 1992.
- HASENCLEVER, L. MATESCO, V. R., *Indicadores de esforço tecnológico: comparação e implicações*. IPEA, TD, 1998.
- HIRATUKA, C. *Internacionalização de Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Transnacionais: análise da inserção das filiais brasileiras*. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 105-114, 2005.
- IBGE. Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2000 – PINTEC 2003. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2005. Disponível em <http://www.pintec.ibge.gov.br/>
- IEDI. Setor externo em agosto de 2004: uma projeção melhor de IDE para o ano. São Paulo, 2004.
- IEDI. Investimento Estrangeiro Direto no Brasil: um panorama, 2006. Disponível em <<http://www.iedi.org.br>>
- KATZ, J. *Structural Reforms and Technological Behavior: the sources and mature of technological change in Latin America in the 1990s*. Organizado pela INTECH (Institute for New Technologies). Portugal, 1998.
- KINOSHITA, Y. *R&D and technology spillovers via FDI: innovation and absorptive capacity*, 2000.
- KRISHNASWAMI, S. e SUBRAMANIAM, V., *Information asymmetry, valuation, and the corporate spin-off decision*. Elsevier, Journal of Financial Economics 53, 73-112, 1999.
- KUPFER, D & L. HASENCLEVER (Orgs.). *Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro, Campus, 2002.

- LAPLANE, M. & SARTI, F. *Investimento direto estrangeiro e o impacto na balança comercial nos anos 90*. IPEA. TD. Brasília, 1999.
- LINDHOLM A., *Growth and inventiveness in the technology-based spin-off firms*. Research Policy 26 331-344, 1997.
- MATHEUS, J. A., *Managing the winds of diffusion: high technology industry formation in East Ásia*. International Journal of Technology Management, 1999.
- MIRANDA, J. C. *Abertura Comercial, Reestruturação Industrial e Exportações Brasileiras na década de 90*. IPEA, T.D. n° 816, 2001.
- MOREIRA, M. M. *Estrangeiros em uma Economia Aberta*. In Giambiagi F. & Moreira, M. M. (Orgs), A Economia Brasileira nos Anos 90. BNDES, 1999.
- PAOLI, M. e GUERCINI, S., *R&D internationalisation in the strategic behavior of the firm*. University of Sussex, Science, Technology, Energy and Environment Policy (STEEP), T.D. n° 39, 1997.
- PARHANKANGAS A., *From a Corporate Venture to an Independent Company: a base for a typology for Corporate Spin-Off Firms*. IEEE, 2001.
- PATEL, P. e VEGA, M. *Patterns of internalisation of corporate technology: location vs. home country advantages*. In Research Policy Vol. 28, 1999 p 1455-155.
- PATEL, P. e PAVITT, K. *National systems of innovation under strain: the internationalization of corporate R&D*. Electronic Working Papers Series n° 22. SPRU – University of Sussex. Maio de 1998, p27.
- PAVITT, K., *Can the large penrosian firm cope with the dynamics of the technology?* SPRU (Science and Technology Policy Research), 68, 18, 2001.
- PEARCE, R. D., *Decentralised R&D and strategic competitiveness: globalised approaches to generation and use of technology in multinational enterprises (MNEs)*. Department of Economics, The University of Reading, UK. Elsevier Science Publisher, Research Policy 28, p 157-178, 1999.
- PEARCE, R. D.; PAPANASTASSIOU, M. *Overseas R&D and strategic evolution of MNEs: evidence from laboratories in the UK*. Research Policy, v. 28, p. 23-41, 1999.
- PENROSE, E., *The theory of the growth of firm*. 1959.
- PINHO, M., CÔRTEZ M. R., FERNANDES, A. C. *A Fragilidade das Empresas de Base Tecnológica em Economias Periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira*. Ensaios FEE, 23 (1), p 135-162. 2002.
- PINHO et.all. Relatório Final DPP-FINEP para o setor EMPRESAS de base tecnológica. Relatório de Pesquisa, DEP/UFSCar, Sao Carlos, 2005. Mimeografado
- PORTO, G. S. *A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação empresa-universidade*. Dissertação de Pós-Graduação – Universidade de São Paulo, US 2000. 276
- QUEIROZ, S., *Internationalization of Technology and the Acquisition of Technological Capabilities in Developing Countries*, Mimeo.
- RICYT, Rede Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Ibero American Network of Science and Technology Indicators, A successful experience for horizontal cooperation. Disponível em <http://www.uis.unesco.org/>.
- ROBERTS, E.B., MALONE, D. *Policies and structures for spinning off new companies from research and development organization*. R&D Management 26 (1), 17-48. 1991.
- ROGERS, E. M., TAKEGAMI, S., YIN, J. *Lessons learned about technology transfer*. Technovation 21, p 253–261, 2001.

- SZMRECSÁNYI, T., *Contribuições de Edith Penrose às teorias do progresso técnico na concorrência oligopolista*. Revista de Economia Política, 21, 1, 167-172, 2001.
- SMOLKA, R. B., BARRETTO, A. L., CÔRTEZ, M. R., PINHO, M. S., FERNANDES, A. C., *Cooperação para Inovação em Empresas de Base Tecnológica: fonte para a capacitação tecnológica regional*. XIII Jornadas de Jóvenes Investigadores de la AUGM, San Miguel de Tucumán, Argentina, 2005.
- STURGEON, T., *Does Manufacturing still matter? The Organizational Delinking of Production from Innovation*, Working Paper, Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE), April 1997.
- STURGEON, T. *How Silicon Valley Came to Be*. In: Kenney, M., *Understanding Silicon Valley: Anatomy of an Entrepreneurial Region*. ed. Stanford University Press, 2000.
- TAKAHASHI, V. , SACOMANO, J. B., *Proposta de um Modelo Conceitual para Análise do Sucesso de Projetos de Transferência de Tecnologia: estudo em empresas farmacêuticas*. Gestão e Produção v.9, n.2, 181-200, agosto de 2002.
- TUKIAINEN, T., *The unexpected benefits of internal corporate ventures: an empirical examination of the consequences of investment in corporate ventures*. Tese de Doutorado, Helsinki University of Technology, 2004.
- ZANDER, I. *How do you mean 'global'? An empirical investigation of innovation networks in the multinational corporation*, Research Policy, 28, p 195–213, 1999.
- ZUCOLOTO, G. F. & TONETO, R., *Esforço Tecnológico da Indústria de Transformação Brasileira: uma comparação com países selecionados*. R. Economia Contemporânea, RJ, p 337–365, 2005.