



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA
E SOCIEDADE

TESE

A INOVAÇÃO E APRENDIZADO COLETIVO: INTERAÇÃO E
COOPERAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EM
INCUBADORAS DE EMPRESAS.

DURVAL CORRÊA MEIRELLES

2007



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA
E SOCIEDADE

A INOVAÇÃO E APRENDIZADO COLETIVO: INTERAÇÃO E
COOPERAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EM
INCUBADORAS DE EMPRESAS.

DURVAL CORRÊA MEIRELLES

ORIENTAÇÃO PROFESSOR

JOHN WILKINSON

Tese de Doutorado apresentada
ao CPDA da Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro para
obtenção do Título de Doutor em
Ciências Sociais

2007



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA
E SOCIEDADE

A INOVAÇÃO E APRENDIZADO COLETIVO: INTERAÇÃO E
COOPERAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EM
INCUBADORAS DE EMPRESAS.

DURVAL CORRÊA MEIRELLES
TESE APROVADA EM 06 DE DEZEMBRO DE 2007

BANCA EXAMINADORA:

ORIENTADOR – DR. JOHN WILKINSON

PHD PETER HERMAN MAY

DR. GEORGES GÉRARD FLEXOR

DR. LUIZ MARTINS DE MELO

DR. ELVIO VALENTE

2007

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a memória de meus Pais, que desde cedo me ensinaram a ser uma pessoa séria, honesta e trabalhadora. Agradeço pelo muito que me deram em toda a vida.

Também dedico a Tese a família Meirelles, em especial a minha querida irmã e conselheira Márcia.

Em todos os momentos agradeço a minha mulher e companheira Renata, pela força e energia e além de tudo pelo amor e o cuidado que teve comigo em todos os momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Orientador, Professor e grande incentivador John Wilkinson pelos ensinamentos e em especial pela paciência e tempo a mim dedicados.

Com um especial carinho agradeço a todos os Professores do CPDA da UFRRJ em especial a professora Ana Célia Castro, pela atenção especial dada durante a elaboração do trabalho.

Ao Professor Luiz Martins de Melo pela grande ajuda e ensinamentos, às vezes de forma incisiva dados, muito obrigada.

A Professora Lia Hasenclever pelos ensinamentos e incentivos.

Ao amigo e Professor Marcio Bezerra de Assumpção pela inestimável ajuda na formatação e tabulação da pesquisa de campo.

Enfim, a Universidade Estácio de Sá pelo apoio dado durante a elaboração do trabalho e a todos os professores e alunos que me incentivaram durante esse período, em especial agradeço a força dada pelos amigos Alfredo Maciel da Silveira e Lamounier Erthal Villela.

Agradeço também a força dada pelos amigos Elvio Valente e Edith Luiza Rademaker.

Muito obrigado a todos.

RESUMO

Esta tese procura identificar, o processo de inovação através do aprendizado coletivo e os resultados obtidos por nove empresas de base tecnológica, instaladas em três Incubadoras localizadas no Rio de Janeiro. O estudo envolveu pesquisa de campo, com aplicação de questionário junto às empresas incubadoras, ressaltando os aspectos ligados à inovação, cooperação e aprendizado. O questionário utilizado buscou identificar os desenhos institucionais, as formas de aprendizado, interação e cooperação entre os diferentes atores integrantes da incubadora e sua relação com a universidade, e o resultado apresentado sob a forma de produtos e serviços inovadores. O referencial teórico foi elaborado com base em bibliografia nacional e internacional, especialmente nos autores considerados neo-schumpeterianos, passando pelos institucionalistas, que estão analisando o momento empresarial à luz dos novos paradigmas tecnológicos e seus impactos nas organizações. Destacam-se autores que trabalhem os aspectos ligados à parceria universidade/empresa, a inovação tecnológica, empreendedorismo, aprendizagem coletiva por interação, arranjos produtivos, redes de conhecimento e incubadoras de empresas. O estudo procurou se aprofundar sobre os processos de mudanças tecnológicas e organizacionais. Teve como objetivos a investigação sobre o processo de aprendizado coletivo por interação universidade-empresa e cooperação empresa-empresa e procurou avaliar os resultados obtidos pelas empresas incubadas, através da criação de produtos ou processos novos. Partiu da hipótese de que o desenvolvimento de produtos ou de processos inovadores nas empresas de base tecnológica ocorre em grande parte pelo processo de aprendizado coletivo que ocorre na incubadora, através das relações das empresas com a universidade, da interação e cooperação entre elas e a localização da incubadora nos arredores da universidade.

Palavras-Chave: Inovação, Incubadoras de Empresas, Aprendizado Coletivo

ABSTRACT

This thesis looks for to identify, the process of innovation through the collective learning and the results gotten for nine companies of technological base, installed in three Incubators located in Rio De Janeiro. The study it involved field research, with application of together questionnaire to the incubators companies, standing out the on aspects to the innovation, cooperation and learning. The used questionnaire searched to identify the institutional drawings, the learning forms, interaction and cooperation enter the different integrant actors of the incubator and its relation with the university, and the result presented under the form of products and innovative services. The theoretical referential was elaborated on the basis of national and international bibliography, especially in the considered authors neo-Schumpeterian, passing for the institutionalists, that are analyzing the enterprise moment to the light of the new technological paradigms and its impacts in the organizations. Authors are distinguished who work the on aspects to the university/company partnership, the technological innovation, entrepreneurship, collective learning for interaction, productive arrangements, nets of knowledge and incubators of companies. The study he looked for to go deep itself on the processes of technological and organizationais changes. He had as objective the inquiry on as if he gives to the process of collective learning for interaction university-company and cooperation company-company and looked for to evaluate the results gotten for the incubates companies, through the creation of products or new processes. It left of the hypothesis of that the development of products or of innovative processes in the companies of technological base it to a large extent occurs for the process of collective learning that occurs in the incubator, through the relations of the companies with the university, of the interaction and cooperation between them and the localization of the incubator in the outskirts of the university.

Key Words : Innovation, Incubators, Collective Learning

LISTA DE TABELAS, GRÁFICOS E FIGURAS

FIGURAS

Figura 1 - O modelo fluxo circular e o empresário inovador.....	28
Figura 2 - Aprendizado tecnológico.....	38
Figura 3 - Aprendizado – origem.....	42
Figura 4 - Tipos de inovação	56
Figura 5 - Modelo linear de inovação	57
Figura 6 - Modelo elo de cadeia.....	58
Figura 7 - Modelo sistêmico.....	60
Figura 8 - Sistema nacional de aprendizado.....	61
Figura 9 - As Tarefas estratégicas da inovação na pequena e grande em.presa.....	95
Figura 10 - O Modelo Hélice Tripla.....	98
Figura 11 - Processo de Inovação.....	160

GRÁFICOS

Gráfico 1- Número de incubadoras por fase de constituição.....	144
Gráfico 2- Incubadoras em implantação	145
Gráfico 3- Incubadoras em operação.....	146
Gráfico 4- Incubadoras por distribuição regional.....	147
Gráfico 5- Incubadoras natureza jurídica.....	148
Gráfico 6- Incubadoras classificação.....	149
Gráfico 7- Incubadoras objetivos.....	150
Gráfico 8- Número atual de empresas incubadas.....	151
Gráfico 9- Custo operacional anual.....	152
Gráfico10- Número de empresas.....	153
Gráfico11- Número de postos de trabalho.....	154
Gráfico12- Áreas de atuação.....	155
Gráfico13- Participação em arranjos cooperativos.....	165
Gráfico14- Percentual de empresas que implementam inovações.....	175
Gráfico15- Percentual de inovações em produto e processo	177
Gráfico16- Empresas que inovaram para o mercado.....	178

TABELAS

Tabela 1 - Empresas com atividade inovativa.....	166
Tabela 2 - Total de empresas que implementaram inovações.....	176
Tabela 3 - Empresas que implementaram inovações.....	179
Tabela 4 - Principal responsável pelo desenvolvimento de produto e processo.....	181
Tabela 5 - Principais fontes de informação.....	182
Tabela 6 - Proporção de empresas com arranjos cooperativos.....	183

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Contextualização.....	11
1.2 Tipo de pesquisa.....	22
1.3 Delimitação do objeto.....	23
1.4 Objetivos.....	23
1.5 Hipótese.....	23
1.6 Divisão dos capítulos	24
 CAPÍTULO 2 - MARCO TEÓRICO.....	 26
2.1 Schumpeter	26
2.2 Neoschumpeterianos	30
2.3 Institucionalistas.....	33
2.4 O aprendizado.	37
2.5 O sistema nacional de inovação.....	45
2.6 A cooperação.....	48
 CAPÍTULO 3 – A INOVAÇÃO: O AMBIENTE INOVADOR E AS INCUBADORAS DE EMPRESAS.....	 50
3.1 Conceitos e modelos de inovação	50
3.2 Estratégias e políticas de inovação	63
3.3 Redes de inovação.....	84
3.4 A inovação nas micro e pequenas empresas no Brasil.....	93
3.5 A parceria universidade empresa.....	96
3.6 As empresas de base tecnológica e a figura do Empreendedor.....	117
3.7 As incubadoras de empresas: origem e conceitos.....	131
3.8 O processo de gestão e o aprendizado nas incubadoras.....	140
3.9 Panorama das Incubadoras no Brasil.....	144

CAPÍTULO 4 - EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS EXTRAÍDAS DA PINTEC.....156

4.1 As evidências empíricas sobre inovação	156
4.2 Da cooperação para a inovação.....	162
4.3 Análise comparativa internacional sobre cooperação.....	164
4.4 A inovação nas indústrias brasileiras: uma comparação internacional.....	174
4.5 Principais observações do estudo comparativo.....	185

CAPÍTULO 5 - PESQUISA DE CAMPO.....189

5.1 A realização da pesquisa.....	189
5.2 A escolha das incubadoras e empresas pesquisadas.....	190
5.3 A Fundação BIO-RIO e empresas escolhidas.....	191
5.4 A Incubadora da COPPE e empresas escolhidas.....	193
5.5 A Incubadora da PUC e empresas escolhidas.....	196
5.6 O questionário utilizado.....	201
5.7 Resultados aspectos qualitativos.....	203
5.8 Resultados aspectos quantitativos.....	205
5.9 Síntese dos resultados quantitativos.....	216

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO.....222

BIBLIOGRAFIA.....231

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A palavra inovação de forma semelhante a outros conceitos como globalização e desregulamentação dos mercados, tem aparecido ultimamente na literatura nacional e estrangeira normalmente associada a resolução de todos os problemas ligados ao atraso tecnológico e ao desenvolvimento econômico.

No início do século passado as elaborações de Joseph Schumpeter tiveram um impacto considerável no debate sobre transformações tecnológicas e desenvolvimento econômico. Segundo o autor(1984 p. 112), “O impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista decorre dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados, das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria”.

Ainda de acordo com o autor o comportamento empreendedor, com a introdução e a ampliação de inovações tecnológicas e organizacionais nas empresas, constitui um fator essencial para as transformações na esfera econômica e seu desenvolvimento no longo prazo (Schumpeter, 1984).

Apesar da valiosa contribuição de Schumpeter, de acordo com Andrade(2005), desde os anos setenta do século XX, outras visões como o pensamento sociológico começaram a adentrar no debate sobre inovação trazendo novas perspectivas de análise. “Uma das grandes críticas dos cientistas sociais à tradição schumpeteriana reside no determinismo e na abstração dos modelos de inovação, que precisam dar lugar a uma abordagem circunstancial e multilinear, que não aceitam como auto-suficientes os parâmetros das escolhas racionais”.

Dentre os autores citados por Andrade pode-ser-ia destacar os trabalhos de Bruno Latour, Maria Lúcia Maciel e Manuel Castells. Apesar das especificidades de cada um, suas contribuições são relevantes para se estabelecer uma agenda sociológica para o tema da inovação.

Segundo Latour(2000), toda inovação deveria se construir a partir daquilo que ele denomina ação estratégica dos inovadores. Nessa ação estratégica, o inovador precisa ao mesmo tempo controlar o contexto social em que se desenrola a prática inovadora e se adaptar a ele.

Diferentemente da perspectiva de Latour(Maciel 2001), aborda o tema referindo-se ao ambiente de inovação, percebendo aspectos tradicionais construídos a partir da sociedade como os rearranjos institucionais e administrativos que se construíram a partir da omissão do Estado.

Para a autora, empresas, órgãos governamentais, trabalhadores, universidades, associações familiares, partidos e institutos de pesquisa, conformaram uma grande rede, disforme e cambiante, que possibilitou a construção de um modelo específico, fruto de arranjos interdisciplinares e interinstitucionais propícios ao incremento das inovações tecnológicas, muitas delas já presentes anteriormente.

Análise semelhante à de Maciel tem sido conduzida por Manuel Castells (2003) sobre tecnologias de informação e redes sociais. Ambos apontam para caminhos instigantes de análise das ciências sociais sobre avanço tecnológico e arranjos institucionais.

Em função desse debate, a partir dos anos oitenta do século XX os países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) vêm alterando o padrão de apoio à indústria, incorporando novas medidas de inovação que integram as políticas de comércio internacional, industrial, ciência e tecnologia.

Em vez de subvencionarem empresas por meio de contratos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) específicos e pontuais, os governos desses países passaram a criar condições para que a atividade produtiva se organizasse de forma sistêmica e integrativa (Cassiolato e Lastres, 2000).

No Brasil assistiu-se a partir de meados dos anos noventa a um investimento crescente em políticas de inovação. A criação dos fundos setoriais para financiamento de pesquisas, a formulação da Lei de Inovação e o crescimento na importância das Incubadoras de Empresas apontam para a tendência de se integrar experiências e práticas de inovação tecnológica (Lemos, 2000).

De acordo com a autora, a trajetória dessa discussão é extremamente fecunda sob diversos aspectos. Tem possibilitado uma reflexão sobre mudanças nos comportamentos corporativos; a articulação de setores públicos de pesquisa com a iniciativa privada; a formulação de redes de pesquisa e desenvolvimento; e outras contribuições nas áreas de contato entre empresas, centros de pesquisa, universidades e setor público.

Andrade(2005) observa que a área de ciências sociais não está inserida tão fortemente nessa agenda de pesquisa, em comparação com a economia e as ciências organizacionais. Desde seus fundadores, os cientistas sociais muitas vezes se ocuparam da problemática tecnológica, discutindo seus impactos nas relações sociais e nas formas de exploração do trabalho, mas freqüentemente se esquivando de debater o fenômeno técnico em si mesmo e a questão da inovação (Feenberg, 1991).

O tema da inovação tem se mantido estreitamente ligado a preocupações de ordem econômica, como competitividade e pressões da demanda e investimento. Alguns autores chamam a atenção para o desafio premente de incluir variáveis socioculturais nas avaliações e nos estudos sobre a implementação da inovação em contextos locais e nacionais.

Também na esteira das elaborações de Schumpeter, há algumas décadas o termo inovação foi cunhado no âmbito da OCDE com vistas a promover uma interação mais efetiva entre o setor produtivo e as áreas de pesquisa e conhecimento. Isso ocorreu no momento em que a abertura de mercados e o aumento da competitividade internacional incitaram empresas e governos a estabelecerem sinergias envolvendo pesquisa tecnológica e política industrial, para a manutenção das taxas de crescimento econômico.

O economista Christopher Freeman, considerado um autor neo-schumpeteriano, foi o responsável pelo estabelecimento do conceito em sua versão atual. Desde os anos sessenta do século XX, essa discussão surge e se desenvolve com um claro perfil corporativo, sendo vista como condição para que empresas e governos tenham um bom desempenho na economia internacional em face das oscilações de mercado e de ameaças da concorrência (ver Freeman, 1982; 1992).

Diferentes perspectivas de análise foram construídas para lidar com a questão da inovação. Uma das primeiras vertentes da pesquisa sobre inovação foi a teoria da “hélice tripla”, que se propunha a entender os processos inovadores a partir da conjugação de três segmentos: empresas, universidades e o Estado. O encontro entre pesquisadores, formuladores de políticas e empresários garantiria o desenvolvimento de empreendimentos cruzados de atividade científica e tecnológica. De acordo com Andrade(2005), o grande problema enfrentado pelas análises baseadas na perspectiva tradicional da hélice tripla é que elas atendiam geralmente em inovações pontuais e específicas.

Dava-se, dessa forma, uma grande ênfase aos produtos gerados pela atividade tecnológica, pelos setores produtivos (*clusters*), e sua capacidade de entrada no mercado, independentemente dos formatos institucionais subjacentes a cada processo de inovação e dos impactos sociais decorrentes.

De grande destaque nas últimas décadas, essa perspectiva de análise levou à formulação de diversos modelos de inovação e projeções macroeconômicas. O cruzamento de informações sobre patenteamento de produtos e investimentos públicos e privados na área tecnológica, por exemplo, permitiu a elaboração de fórmulas e modelos para se avaliar os efeitos do mercado sobre as práticas de inovação, a célebre problemática da indução pela demanda (Flichy, 1995).

Um recorte essencialmente quantitativo e linear, assentado no cruzamento de dados sobre aquisição de patentes e investimentos em pesquisa básica e avançada, deu o tom das investigações sobre o processo de inovação na atividade industrial. A ligação estreita e mecânica entre avanço tecnológico e comportamento econômico dominou os estudos sobre inovação durante décadas, conforme observado por diversos autores (Maciel, 2001).

Segundo Flichy (1995), um sério problema metodológico persegue essas teorias que procuraram estabelecer as relações entre pressão da demanda, oferta tecnológica e inovação. Elas propiciaram modelos e cruzaram determinadas variáveis, mas não lograram explicar como os processos inovativos aparecem e se desenvolvem.

Por um lado, essas análises estabeleceram categorias importantes para se entender o fenômeno da inovação, mas, por outro, mantiveram esquemas lineares e deterministas de explicação. As relações exógenas entre ciência e tecnologia e os modelos mecânicos de interferência da demanda sobre a atividade tecnológica mostraram-se insuficientes para esclarecer por que determinadas inovações tiveram êxito e outras não.

Além disso, tais análises não permitem perceber que a inovação possui um ritmo técnico próprio que não se submete totalmente às modificações do mercado e que esse último também é condicionado por mudanças nas práticas tecnológicas (Maciel, 2001).

A partir dos anos de 1980, os economistas passaram a mudar o enfoque de análise. Os produtos específicos a serem desenvolvidos e os efeitos da oferta de recursos e da demanda de trabalho na indução à inovação deixaram de representar o centro das atenções da prática inovativa. Com a globalização da economia e a flexibilização dos formatos organizacionais envolvendo empresas, agências estatais e centros de pesquisa, a formação e o desenvolvimento de redes passaram a ser um tema central das pesquisas sobre inovação (Freeman, 1992).

Nesse contexto, em que a estrutura organizacional assentada nos fluxos de informação passa a ser mais essencial que os próprios produtos desenvolvidos a partir das atividades tecnológicas, estabelecem-se um novo conceito, o de sistemas nacionais de inovação (Cassiolato e Lastres, 2000).

Esse conceito, que adquiriu grande primazia durante os anos de 1990, advoga que as interações entre os agentes econômicos, as instituições de pesquisa e os organismos governamentais estipulam ações recíprocas que geram a capacidade de desenvolvimento de condições de inovação.

Nesse sentido, políticas locais e setorializadas passaram a ser imprescindíveis para a compreensão do potencial inovativo de uma nação e região, independentemente da atividade específica de cada setor e das oscilações da demanda. A construção de novos formatos organizacionais e a ênfase em atividades de parceria, prestação de serviços, intercâmbios e convênios envolvendo empresas, governos, universidades, incubadoras e centros de pesquisa em regras múltiplas e variáveis passaram a constituir a precondição para qualquer inovação.

A crítica aos padrões lineares e simplistas de inovação, que enfocavam as relações estritas entre mercado e indústria, permitiu a construção não só de um programa de pesquisa centrado na difusão de informações e conhecimento, mas também de novas variáveis de análise. A partir desse momento, algumas análises econômicas começaram a manifestar a necessidade de ampliação da agenda de pesquisa centrada em inovação tecnológica.

O trabalho de Nicolas e Mytelka (1994) é um exemplo de análise econômica que discute essas abordagens convencionais, procurando inserir outras variáveis na pesquisa sobre inovação. Segundo os autores, adotar uma definição estreita da noção de progresso tecnológico e torná-lo o motor de toda uma cadeia de acontecimentos faz com que um processo dinâmico pareça estático e linear.

Se a princípio essa problemática tinha um foco estritamente econômico, produtivo, atualmente ela precisa incorporar variáveis culturais, sociais e políticas. Faz-se necessário, pois, expandir o conceito de inovação de forma a incluir as condições coletivas para a qualificação de profissionais, a inclusão de setores marginalizados, a revitalização do espaço urbano, entre outras.

De fato o conceito de sistemas nacionais de inovação, formulado por economistas e administradores ao longo dos anos de 1970 e 1980, foi importante uma vez que ampliou a organização, os formatos institucionais e o financiamento da atividade inovadora. Mas ele não conseguiu alterar significativamente o elenco de agentes envolvidos nas práticas da inovação – sobretudo universidades, empresas e órgãos governamentais.

Voltando a corrente neoshumpeteriana, Nelson(1981) já destacava em sua obra a importância dada ao papel das instituições na dinâmica de inovação no mundo contemporâneo, especialmente na análise dos sistemas nacionais e ou sociais de inovação.

Além dele, Freeman (1994) defende que a inovação tecnológica no mundo contemporâneo, decorreria das múltiplas relações externas mantidas por uma firma, seja em seu ambiente externo ou em parcerias com outras empresas. O autor destaca ainda a parceria universidade/empresa como grande estimuladora do desenvolvimento de novos produtos e ou serviços.

Outra importante contribuição do autor se refere à importância da acumulação de conhecimento pela formação de mão-de-obra mais especializada nas universidades, bem como a preocupação das estratégias empresariais e das políticas públicas, além do desenvolvimento de redes de relacionamentos entre seus usuários.

Como vimos, no Brasil, a busca pela inovação e por maior capacitação empresarial deu-se a partir das décadas de setenta e oitenta e se aprofundou no início da década de noventa, especialmente a partir da implantação do Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica Industrial, em 13 de setembro de 1990¹ e do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade em 1993, que buscava apoiar projetos de inovação e capacitação tecnológica e aumentar o percentual do índice de pesquisa tecnológica.

Passados mais de vinte anos do início daquele programa, pesquisas recentes² demonstram que as empresas brasileiras ainda apresentam um baixo grau de inovação e de capacitação tecnológica. Em linhas gerais, a pesquisa sobre inovação tecnológica na indústria brasileira, publicada pelo IBGE em 2003, apontou:

- Do universo pesquisado, cerca de 84.000 indústrias, apenas 33% declararam que inovaram em produto e ou processo.
- Que a inovação caberia apenas as grandes empresas, ligadas ao mercado internacional e com participação estrangeira.

¹ Maiores informações ver em O Papel da Política Tecnológica na Promoção das Exportações *Paulo Bastos Tigre** 2000 e 2003. http://www.bndespar.com.br/conhecimento/livro_desafio/Relatorio-07.pdf

² Ver em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2003/comentario.pdf>
Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC do IBGE

- Que às micro e pequenas empresas de capital nacional não exportadoras e independentes do capital estrangeiro, não inovam.

Luciano Coutinho em sua obra (1994) já sintetizava o atraso tecnológico que separa o sistema produtivo brasileiro dos países desenvolvidos em dois aspectos:

- A fragilidade competitiva da indústria em todos os complexos de alto valor agregado e conteúdo tecnológico; e
- A debilidade estratégica e o reduzido tamanho de grandes grupos empresariais brasileiros.

O atual governo brasileiro vem tentando construir um arcabouço Institucional para facilitar e desenvolver a inovação. Um exemplo, é aprovação em dezembro de 2004, da Lei da Inovação no 10.973, que visa regular e facilitar a relação entre empresas e centros de pesquisas e universidades, o que é particularmente decisivo e importante para impulsionar a pesquisa e o desenvolvimento de produtos mais avançados tecnologicamente.

Mas o esforço de superação do atraso tecnológico brasileiro deve envolver toda a sociedade. As universidades públicas e privadas deveriam aproveitar as novas oportunidades que surgem deste novo marco institucional e dar sua contribuição, proporcionando melhor acesso à informação, e formação mais adequada para o novo milênio.

Já Meirelles(2005)destaca em sua obra, que neste contexto de elevada incerteza, risco e competição, mas também de oportunidades, as empresas buscam continuamente inovar e acumular informações, por um lado, para obtenção vantagens competitivas e por outro, como meio de evolução e ou de sobrevivência.

De acordo com o autor a grande empresa procura novos mercados pesquisando os hábitos e costumes em outros países adequando seus investimentos de P&D ao atendimento das necessidades locais e globais, sobretudo na produção de bens e serviços que de fato venham a contribuir para o contínuo desenvolvimento tecnológico, cada vez mais necessário na economia contemporânea.

Por sua vez, as pequenas e médias empresas procuram se inserir aos novos mercados buscando soluções criativas como, por exemplo, as iniciativas de aprendizado coletivo e processos associativos, que visam em última análise à produção de conhecimentos novos, os quais possam se transformar em novos produtos, processos ou serviços, desejados pelos consumidores (Meirelles 2005).

Já para Cooke (1999), as pequenas e médias empresas deveriam explorar o conceito de inovação, dentro de um contexto maior de investimento no capital social, definido como um processo coletivo de aprendizado contínuo. Segundo o autor, “a interação de diversos atores e conhecimentos é o que levaria a conjugação de processos inovadores combinados com as novas tecnologias de produtos, processos e serviços”.

Segundo Cooke a empresa é vista primeiramente como um repositório de conhecimento produtivo, um veículo para o aprendizado contínuo e criação do conhecimento. Já para Granovetter (1985), Polanyi (1944) e Wilkinson (2003)³ o ambiente inovador está enraizado (*embeddedness*) em sociedades que investem dentre outros fatores, no acúmulo do capital social, propiciando com mais facilidade a criação e difusão do conhecimento.

Lundvall(1988), destaca que os processos de inovação são desencadeados dentro de um contínuo e interativo aprendizado por parte das firmas em seu relacionamento interno e externo. Também destaca em sua obra, que os processos de aprendizado dos trabalhadores e acumulação de conhecimento tem se materializado também nos processos informais de treinamento *learning by doing, learning by using, learning by interactive*.

Dentro desse novo contexto de inovação empresarial tem crescido o movimento das incubadoras⁴. Aumentam as parcerias entre universidades e empresas visando à formação de novos arranjos produtivos, mais fortes e capacitados para este momento.

³ Notas e observações de aula de John Wilkinson Professor do Doutorado CPDA/UFRJ.

⁴ Ver capítulo 5.

O sucesso de novos empreendimentos torna-se, por conseguinte, uma tarefa cada vez mais difícil e dependente de estudos e pesquisas que propiciem o surgimento de novas idéias, produtos novos e um grau acentuado de inovação tecnológica, além de capacidade empresarial.

No momento há um grande interesse nos estudos relacionados a uma visão mais coletiva de inovação, uma vez que a associação das pequenas e micro empresas, através das incubadoras de empresas, ou de arranjos produtivos, ou da formação de redes de conhecimento, se torna fundamental para o crescimento e desenvolvimento de empresas mais sólidas e capacitadas em qualquer sistema econômico.

Como um bom exemplo de parceria universidade empresa, o crescimento das incubadoras de empresas em todo o mundo e em especial no Brasil, serve de exemplo como uma boa estratégia de parceria universidade empresa visando permitir que novos empreendedores e suas novas idéias ingressem no mercado de forma mais segura e duradoura.

Em função do crescimento do interesse nas pesquisas sobre inovação que vem ocorrendo no mundo contemporâneo, especialmente em seus aspectos ligados ao desenvolvimento de produtos inovadores, estabelecidos através da parceria universidade-empresa, o presente estudo procurou identificar os resultados obtidos por empresas de base tecnológica instaladas em três incubadoras de empresas no Rio de Janeiro, resultantes desta parceria, destacando o processo de inovação por aprendizagem coletiva da incubadora com as empresas, das inter-relações internas e externas existentes e da cooperação entre elas.

1.2 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa exploratória destinou-se a investigar até que ponto a parceria com a universidade, e o processo de interação e cooperação das empresas incubadas, vêm trazendo resultados positivos em termos de criação de novos produtos ou serviços inovadores.

Para tal, a proposta procurou avaliar, o processo de inovação através do aprendizado coletivo e os resultados obtidos por nove empresas de base tecnológica, instaladas em três⁵ Incubadoras localizadas no Rio de Janeiro. O estudo envolveu pesquisa de campo, com aplicação de questionário junto às empresas incubadoras, ressaltando os aspectos ligados à inovação, cooperação, aprendizado e localização.

O questionário utilizado buscou identificar os desenhos institucionais, as formas de aprendizado, interação e cooperação entre os diferentes atores integrantes da incubadora e sua relação com a universidade, e o resultado apresentado sob a forma de produtos e serviços inovadores.

O referencial teórico foi baseado nos autores considerados neo-schumpeterianos, passando pelos institucionalistas, que estão analisando o momento empresarial à luz dos novos paradigmas tecnológicos e seus impactos nas organizações. Destacam-se autores que trabalhem os aspectos ligados à parceria universidade/empresa, a inovação tecnológica, empreendedorismo, aprendizagem coletiva por interação, arranjos produtivos, redes de conhecimento e incubadoras de empresas.

⁵ As incubadoras selecionadas foram COPPE e BIO-RIOUFRJ/RJ e PUC-RJ

1.3 DELIMITAÇÃO DO OBJETO

O estudo procurou se aprofundar sobre os processos de mudanças tecnológicas e organizacionais, procurando identificar os resultados obtidos por nove empresas instaladas em três incubadoras de empresas de base tecnológica no Rio de Janeiro, resultantes de processo aprendizado coletivo por interação e cooperação e ainda da parceria universidade/empresa.

1.4 OBJETIVOS

Investigar o processo de aprendizado coletivo por interação universidade-empresa e cooperação empresa-empresa em algumas incubadoras de base tecnológica localizadas no Rio de Janeiro.

Avaliar os resultados obtidos pelas empresas incubadas, através da criação de produtos ou processos novos, verificando a contribuição do processo de aprendizado coletivo via interação universidade-empresa e interação e cooperação de empresas.

1.5 HIPÓTESE

O desenvolvimento de produtos ou de processos inovadores nas empresas de base tecnológica ocorre em grande parte pelo processo de aprendizado coletivo decorrente das relações das empresas com a universidade, da interação e cooperação entre elas e a localização da incubadora nos arredores da universidade.

1.6 DIVISÃO DOS CAPÍTULOS

No capítulo um o autor introduz o tema procurando fazer sua contextualização, mostrando porque a pesquisa sobre inovação é importante para as organizações modernas.

O capítulo dois apresenta a contribuição de Schumpeter, para o estudo das inovações e transformações econômicas globais em curso, bem como, mostra a corrente de pensamento institucional-neoschumpeteriana, que serviu de referencial analítico em todo o trabalho. Mostra sua origem e cronologia, através dos diálogos e citações de seus principais autores e suas contribuições mais importantes.

Em seguida, ainda no capítulo dois, o trabalho procura apresentar outras contribuições, examinando a influência do aprendizado tecnológico e da mudança técnica no processo de inovação. Além disso, apresentou os conceitos principais sobre a cooperação através dos autores citados e introduziu outros pensadores que exploram e mostram a importância do conceito sistêmico sobre inovação.

O capítulo três apresenta os principais conceitos, modelos, estratégias, políticas e redes sobre inovação. Através de vários autores, este capítulo mostra a teoria sobre inovação em seus diversos aspectos conceituais, mais utilizados na atualidade. Ainda nesta parte do trabalho o autor apresenta o ambiente inovador, composto pelo dimensionamento e importância das micro e pequenas empresas no Brasil, pelas parcerias encontradas nas incubadoras, materializadas pela construção do conhecimento via interação universidade-empresa e pela criação e desenvolvimento das empresas de base tecnológica e da figura do empreendedor.

O capítulo apresenta ainda a importância das incubadoras de empresas, sua origem e principais conceitos, ressaltando o processo de gestão e aprendizado que ocorre no interior das mesmas, além de mostrar o panorama mais recente do movimento das Incubadoras no Brasil.

No capítulo quatro, o autor procurou mostrar uma análise comparativa entre as empresas industriais no Brasil e os padrões de cooperação existentes em outros países industrializados. Tal análise foi possível em função das evidências empíricas e a metodologia utilizada pela Pintec, ter-se baseado nas pesquisas realizadas pelos países da União Européia.

Em seguida o capítulo cinco mostra os resultados da pesquisa de campo, ressaltando o questionário aplicado em seus aspectos qualitativos e quantitativos.

CAPÍTULO 2 - MARCO TEÓRICO

2.1 SCHUMPETER

Schumpeter deu importante contribuição para o estudo do desenvolvimento econômico e em particular o papel das inovações e do empresário inovador. Destacou em sua obra⁽⁶⁾, a diferença entre crescimento e desenvolvimento econômico, além dos ciclos da atividade econômica, conceitos fundamentais no mundo contemporâneo. A relação entre a inovação, a criação de novos mercados e a ação empreendedora são também bem exploradas por Schumpeter.

Segundo Schumpeter(1985, p.48) “as inovações no sistema econômico não aparecem, via de regra, de tal maneira que primeiramente as novas necessidades surgem espontaneamente nos consumidores e então o aparato produtivo se modifica sob sua pressão. Não negamos a presença desse nexos. Entretanto, é o produtor que, via de regra, inicia a mudança econômica, e os consumidores são educados por ele, se necessário, são por assim dizer, ensinados a querer coisas novas ou coisas que diferem em um ou outro daquelas que tinham o hábito de usar”.

Uma característica marcante na visão do autor, era a de que a inovação tecnológica seria dada pela oferta, deixando em segundo plano, o papel da demanda. Também vale destacar sua argumentação com relação à diferenciação de inovações radicais e incrementais. As mais radicais seriam normalmente realizadas por grandes empresas e seus investimentos em P&D poderiam levar a um processo de “destruição criativa” normalmente associada às estruturas econômicas preexistentes. As incrementais levariam as novas formas de produção, armazenamento, venda e distribuição e poderiam ser praticadas por empresas menores ou por redes de pequenas empresas.

⁶ Teoria do Desenvolvimento Econômico. 1911, Tradução Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

Com relação à importância e magnitude das inovações, Schumpeter entendia que as grandes inovações definiriam novos espaços econômicos, afastando o sistema do equilíbrio, diferentemente da teoria neoclássica que trata das pequenas ou chamadas inovações marginais, onde a firma inovadora estaria apenas reagindo à concorrência que seria dada pelo mercado. Essa visão, encontrada, sobretudo nas análises de curto prazo e no modelo concorrencial onde se observa a empresa em um papel passivo, não se encaixa mais em um mundo complexo onde as firmas encontram grande dificuldade em interpretar as novas tendências do mercado.

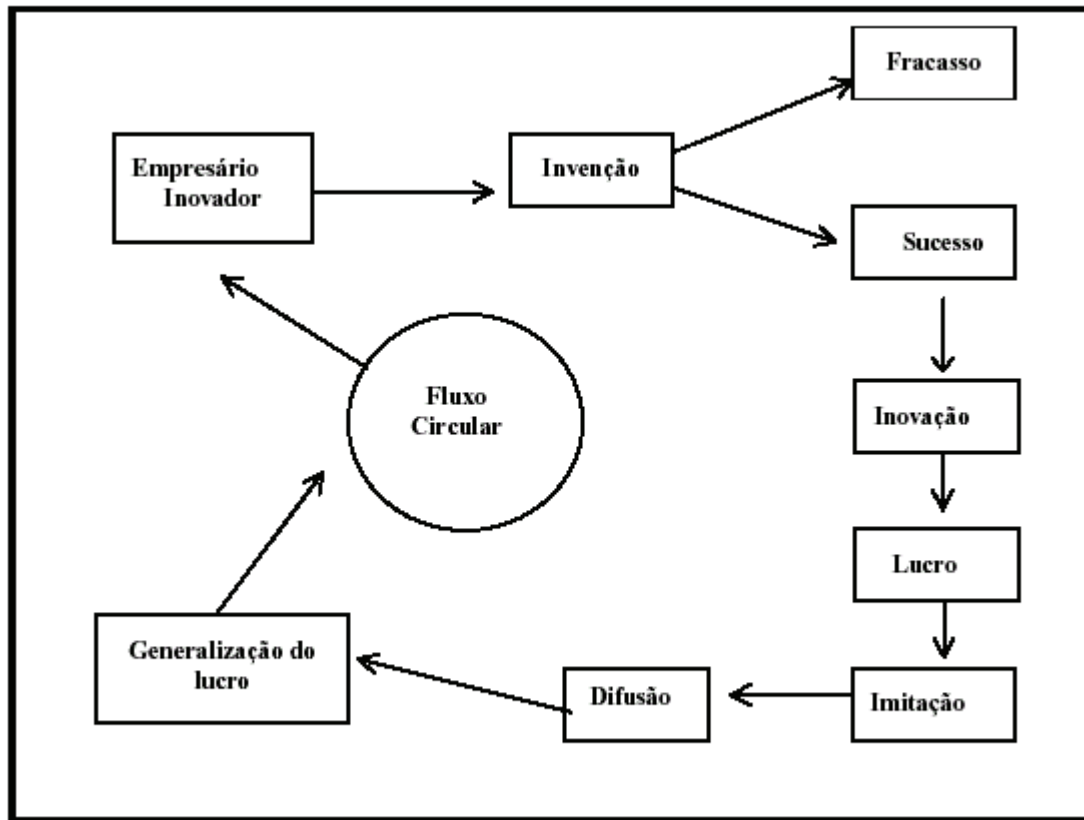
Para expor sua teoria, Schumpeter faz um contraste com a teoria neoclássica do equilíbrio, que sempre foi e ainda é o centro da teoria econômica mais utilizada. O autor supõe produzir-se uma tendência ao equilíbrio geral entre os agentes econômicos. Nessa situação hipotética, as mudanças assumem um papel meramente adaptativo, compatível com oscilações ocasionais, sazonais ou contínuas.

Esse sistema de reprodução econômica em equilíbrio estático é denominado fluxo circular, no qual a atividade econômica se apresenta de maneira idêntica em sua essência, repetindo-se continuamente, seja no campo da produção, seja no campo do consumo.

Schumpeter entendia que as mudanças da vida econômica não seriam impostas de fora, mas que surgiriam de dentro, por sua própria iniciativa. Sendo assim o desenvolvimento, no sentido em que o tomamos, seria um fenômeno distinto, inteiramente estranho ao que pode ser observado no fluxo circular ou na tendência para o equilíbrio. Seria uma mudança espontânea e descontínua nos canais do fluxo, perturbação do equilíbrio, que alteraria e deslocaria para sempre o estado de equilíbrio previamente existente.

No esquema proposto pelo autor, o fluxo circular é rompido pela ativação da capacidade de transformação inerente à máquina capitalista. As inovações constituem o motor do processo de mudança que caracteriza o desenvolvimento capitalista e resultam da iniciativa dos agentes econômicos.

Figura 1: O modelo de fluxo circular e o empresário inovador



Fonte: Zawislak, 1995, p.27.

Mesmo partindo de objetivos individuais, os efeitos da inovação são amplos e levam à reorganização da atividade econômica, garantindo o aspecto instável e evolutivo do sistema capitalista. Dessa forma, o desenvolvimento é definido pela realização de inovações. Ver figura ilustrativa acima construída por Zawislak (1995).

Outro fator crucial pela visão schumpeteriana de inovação seria o papel do financiamento. “Pois é tão claro a priori como está estabelecido historicamente que o crédito é primariamente necessário às novas combinações e que é por estas que ele força seu caminho dentro do fluxo circular. Fornecer o crédito necessário para a realização das inovações é função de uma categoria de indivíduos denominada capitalistas”. (Schumpeter 1985, op cit, p 51).

Coube a Schumpeter realçar o papel do empresário inovador/empreendedor para o desenvolvimento. Para o autor a realização de novas combinações seria uma função especial de um tipo de pessoa “que é muito menos numerosa de todos os que têm a possibilidade de fazê-lo”. Portanto para o autor os empresários seriam especiais e a força motriz de um grande número de fenômenos significativos.

Segundo o autor, os empresários seriam os grandes líderes do capitalismo em função de suas inovações, por um lado, ao abrirem caminhos nunca percorridos e por outro por atrair inúmeros imitadores, aumentando, por conseguinte a concorrência. Seguindo o raciocínio de Schumpeter, as inovações seriam decisivas na história econômica do capitalismo, sendo inclusive responsáveis por boa parte das mudanças normalmente atribuídas a outros fatores. Daí se encontra a explicação para as evoluções econômicas, que seriam segundo o autor “um conjunto de mudanças e dos efeitos produzidos pelas inovações em geral”.

Este trecho do trabalho procurou pinçar do pensamento de Schumpeter, o papel das inovações como elemento fundamental para o entendimento da dinâmica capitalista. A importância do autor para este referencial é tão grande, que nos tempos atuais vários autores, corroborando com algumas de suas idéias e acrescentando outras, são chamados de neo-schumpeterianos. Suas idéias concordâncias e discordâncias sobre o progresso tecnológico e a origem das inovações, é o que veremos a seguir.

2.2 NEO-SCHUMPETERIANOS,

A corrente neoschumpeteriana ou evolucionista, assim chamada por considerar como Schumpeter que o progresso técnico é fundamental para o desenvolvimento econômico, destaca diferentemente dele, que no mundo moderno, outros fatores poderiam levar a um processo contínuo de progresso técnico e inovação tecnológica.

Quais seriam estes fatores? Segundo esta corrente, poder-se-iam destacar, as múltiplas relações internas e externas mantidas pelas empresas, como também as inter-relações empresariais com as universidades, fornecedores e clientes, ou com outras empresas e instituições responsáveis pela pesquisa, armazenamento e distribuição do conhecimento. ⁽⁷⁾

Essa tese se coaduna bem em um mundo empresarial onde, a fixação de marcas internacionalmente, a inovação e sua difusão, o acesso às novas tecnologias de produção e de comercialização é vital para a sobrevivência empresarial em um mercado cada vez mais concorrido.

Sobre a difusão das inovações, Rosemberg (1982), destaca a importância do aprendizado tecnológico, ressaltando dois conceitos fundamentais, *learning-by-using* e *learning-by-doing*. Para o autor o aprendizado estaria ligado ao processo de difusão da inovação, que derivaria do *learning* via uso do produto e via melhoria na produção do mesmo. Em sua obra o autor considera uma participação ativa dos usuários no aperfeiçoamento dos produtos e processos, como um processo contínuo de produção, uso e aprendizado tecnológico.

Segundo Lundvall (1988), essa cooperação entre usuário e produtor tem muita importância para a análise do processo de inovação. O autor destaca essa aproximação como fundamental para a fim de saber os possíveis limites e potencialidades que o uso do seu produto, ou para mudanças no processo de produção.

⁷ Ver em LUNDVALL, B. A . Innovation as na Interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In :Dosi et al. Technical Change and Economic Theory, 1988, cap 17, pp349-369.

Alguns aspectos importantes podem ser destacados na obra de Rosenberg (1982). Talvez o mais importante seja a sua contraposição aos aspectos simplistas, lineares e racionais da receita neoclássica de inovação. O autor chama a atenção para a incerteza da adoção de uma nova tecnologia, para as relações complexas entre produtor e usuário, ressaltando que os níveis de aprendizado no uso, e no processo, influem diretamente no rumo da mudança tecnológica.

Autores como Nelson & Winter (1977 e 1982), contribuem significativamente ao abordar a endogeneidade da mudança tecnológica que segundo eles seria produzida pelo próprio processo competitivo. A questão das rotinas inovadoras em condições de incerteza também é abordada pelos autores como ponto de partida para a adoção e seleção pelo mercado de produtos inovadores. Segundo eles a firma inovadora, buscando a realização de lucros, atuaria com ‘racionalidade limitada’, utilizando-se de rotinas e mecanismos de busca, adotando estratégias que serão sancionadas (ou não) por mecanismos de seleção tanto mercantis quanto não-mercantis.

Para Dosi (1988), a inovação se refere à busca, descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento, à imitação e a adoção de novos produtos, novos processos de produção e novos sistemas organizacionais. O autor deu uma grande contribuição destacando os conceitos de trajetória e paradigma tecnológicos, que dependeriam, na visão do autor, dos interesses econômicos dos inovadores, da capacitação tecnológica acumulada e de variáveis institucionais.

Outro importante autor, Freeman (1997), destaca que a grande maioria das inovações é oriunda das necessidades de mercado e das pesquisas básicas científicas e tecnológicas. O autor também dá destaque, devido à incerteza que envolve o processo inovativo, as inovações chamadas defensivas, imitadoras e de diferenciação de produto ou processo de produção.

Diferentemente de Schumpeter que enfatizava o progresso tecnológico como um processo de oferta que afetaria o equilíbrio do fluxo circular, Freeman (1997) defende que o avanço tecnológico decorreria das múltiplas relações externas mantidas por uma firma, seja em seu ambiente externo ou em parcerias com outras empresas.

Como já observado no trabalho o autor ainda indica a parceria universidade/empresa como grande estimuladora do desenvolvimento de novos produtos, sobretudo no caso de inovações incrementais e radicais. Por outro lado, mostra a importância da acumulação de conhecimento pela formação de mão-de-obra mais especializada nas universidades, bem como a preocupação das estratégias empresariais e das políticas públicas, além dos desenvolvimentos de redes de relacionamentos entre seus usuários.

Já para Cooke (1999), a idéia isolada de inovação concebida por Schumpeter em sua teoria do desenvolvimento econômico parece cada vez mais distante da atualidade. Em função disso, o autor procura explorar o crescimento das pequenas e médias empresas, dentro de um contexto maior de investimento no capital social, definido como um processo coletivo de aprendizado contínuo.

Mas, o que seria isso? A inovação surgiria de ações e programas coletivos oriundos da sociedade, governo e empresas e incluiria uma série de grupos e desenvolvimento do capital social⁽⁸⁾.

Como destacado anteriormente os autores neo-schumpeterianos também destacam o papel das instituições no processo inovativo, o trabalho aprofunda esses conceitos, a seguir.

⁸ Segundo alguns autores o capital social poderia ser definido pelas associações horizontais e verticais entre empresas, pessoas e instituições: normas associadas a redes associativas que afetam a produtividade e o bem-estar da comunidade; redes sociais que podem aumentar a produtividade ao reduzir, por exemplo, os custos relacionados com o estabelecimento de empresas ou com a definição de acordos entre particulares.

2.3 INSTITUCIONALISTAS

Hodgson (2004), diferentemente de muitos economistas liberais, defende que o desempenho de economias e mercados depende tipicamente de estruturas institucionais ou restrições. O autor define instituições “como sistemas duráveis de regras sociais estabelecidas e embutidas que estruturam interações sociais”. Já para Douglass North (1990), instituições são descritas como “as regras do jogo em sociedade ou os constrangimentos humanamente inventados que amoldam interação humana”.

O termo “regra” é amplamente compreendido como uma proibição ou disposição que em circunstâncias X fazem o Y. Conseqüentemente inclui normas de comportamento e convenções sociais, como também regras legais ou formais. Pela natureza deles/delas, têm que envolver instituições alguns compartilharam concepções, idioma, dinheiro, lei, sistemas de pesos e medida, convenções de tráfico, modos de mesa, empresas (e todas as outras organizações).

O argumento a favor de Instituições fortes decorre do ambiente complexo e de elevada incerteza que ocorre no mundo econômico contemporâneo. Na verdade em um mundo de informação incompleta e imperfeita, assimétrico, os agentes mais organizados tendem a levar vantagem sobre os mais fracos.

Todos estes pontos são pertinentes para problemas de desenvolvimento econômico. Além de reconhecer a importância de instituições e regras, é importante entender os modos nos quais regras são apropriadas, estabelecidas e seguidas. A discussão sugere que regras nunca seriam estabelecidas completamente, simplesmente por proclamação ou decreto. Até mesmo quando elas são essenciais, como na proteção de direitos de propriedade e a execução de contratos, têm de ser sancionadas nos sentimentos e práticas cotidianas das pessoas.

Parte do problema de desenvolvimento econômico é estabelecer uma administração estatal justa e efetiva, e um sistema eficiente de direitos de propriedade que são contínuos em cultura informal e regras legais formais.

Vários estudos de caso de subdesenvolvimento econômico atestam à dificuldade de estabelecer regras sociais, a menos que eles tenham uma presença efetiva em esferas formais e informais.

Por outro lado, economias desenvolvidas prosperaram precisamente porque eles superaram estes problemas, muito embora exista uma tensão entre formalidades legal e a prática, especialmente quando as leis e as relações econômicas se apresentem mais complexas.

Uma política séria de desenvolvimento econômico necessariamente teria que envolver a construção de instituições fortes, envolvendo uma combinação de legislação cuidadosa com esforços simultâneos para encorajar o desenvolvimento de hábitos e outras características culturais informais consistentes com as metas de política econômica.

Pela definição de North (1990), as instituições seriam as “regras do jogo” e as organizações os “jogadores” sendo assim, o autor procura mostrar a importância da abordagem institucional para explicar a inovação no mundo contemporâneo. Também procura explorar as inter-relações entre instituições e organizações, como também o papel da empresa dentro de sistema de inovações sociais.

Ana Célia Castro⁽⁹⁾ a partir da leitura de (Hodgson, 2004). Define assim “As instituições são sistemas duradouros de regras sociais estabelecidas e enraizadas que estruturam as interações sociais”

Com relação à “regras do jogo” seria importante destacar a importância delas para o ambiente empresarial e na aceitação delas pelos agentes, pois reduziriam incertezas. Neste caso poderiam ser observados dois tipos:

- 1) As regras impostas, tais como: direitos de propriedade, transferência de bens e contratos.
- 2) Os contratos ou convenções oriundos de estratégias ou de ações coletivas e autônomas dentro do ambiente institucional.

Os autores institucionalistas procuram mostrar a importância do papel das instituições na definição de sistemas de inovação, destacando:

- A arquitetura organizacional diferente;
- A natureza de tipos diferentes de organização;
- Agências envolvidas e no modo de coordenação entre elas.

Neste contexto, trabalham o conceito de infra-estrutura de conhecimento que incluiria universidades, laboratórios de pesquisa, sistemas de treinamento, além de agências que administram a padronização e a propriedade intelectual.

Para Coriat e Weinstein (2002), na dimensão organizacional as escolhas organizacionais seriam determinantes nas estratégias inovadoras e nas vantagens competitivas das firmas. Embora levando em consideração que as empresas ao lidar com a informação e o conhecimento, acabam por aprendizagem, coordenando vários interesses presentes no ambiente, esta abordagem ignoraria o contexto institucional na qual estariam inseridas, limitando-se as suas próprias ações.

Os autores procuram avançar na compreensão de inovação, penetrando na “caixa preta” das estruturas organizacionais, tentando capturar os determinantes do processo de inovação empresarial e posteriormente analisam as principais características da estrutura global dos sistemas econômicos e das interações entre os diversos atores envolvidos o que eles chamam do papel das instituições.

⁹ Texto dado em sala de aula, CONSTRUINDO PONTES: INOVAÇÕES, ORGANIZAÇÕES E ESTRATÉGIAS COMO ABORDAGENS COMPLEMENTARES.

Eles também trabalham o conceito de inovação pelo lado da rotinização do processo, concentrados em grandes firmas. Para eles os processos seriam focados nas atividades de P&D nos grandes laboratórios que responderiam aos grandes problemas definidos como lócus de competências com vistas a gerar tecnologia. Assim sendo todo o processo de inovação seria estruturado em duas dimensões:

- Nos modos de distribuição e circulação de conhecimento dentro da empresa;
- Na ligação complexa entre as atividades de pesquisa e o processo de inovação.

Assim sendo:

- A grande firma seria o agente central do processo inovador;
- Arranjos organizacionais definiriam rotinas específicas no nível da firma;
- Estas competências definiriam as vantagens competitivas;
- As competências estariam enraizadas em “mecanismos cognitivos”, reagindo heurísticamente, dando soluções aos problemas;
- Firms são os instrumentos primários em economias capitalistas para a produção e distribuição de bens e serviços;
- As estruturas e estratégias empresariais estariam no coração dos regimes de inovação;
- As firmas teriam capacidade através de suas escolhas organizacionais de criar vantagens competitivas;

A tese proposta por Coriat e Weinstein, apesar de deslocarem importância central a grande empresa como fez Schumpeter, traz importantes reflexões sobre o papel da informação, do aprendizado e dos arranjos institucionais para os estudos sobre inovação.

Em seguida o trabalho apresenta outras contribuições, examinando a influência do aprendizado tecnológico e da mudança técnica no processo de inovação.

2.4 O APRENDIZADO

Esse tema é de grande interesse dos autores que pesquisam sobre o assunto, atraídos em sua maioria pela necessidade da formulação de políticas públicas de incentivo as economias mais atrasadas com vistas ao estímulo de programas de inovação.

O enfoque de acumulação de conhecimentos em processos de aprendizado foi fundamental para a construção da teoria da firma inovadora que atua em um ambiente complexo e em constante transformação. Segundo Queiroz (2006), foi Penrose (1959) que explorou esse tema ao aproveitar as possibilidades de crescimentos das firmas baseado em seus recursos, principalmente internos.

Pela definição de Queiroz (op.cit) o aprendizado tecnológico apareceu na literatura ligado a idéia de um processo pelo qual um determinado agente “acumula conhecimentos e cujo resultado fundamental é um aperfeiçoamento contínuo de tecnologia, conseguintes ganhos de desempenho”. Coube a Arrow (1962) dar a contribuição pioneira sobre a expressão muito utilizada que é a de “aprender fazendo”.

Desde então o *learning-by-doing* virou palavra encontrada em qualquer trabalho que fale sobre aprendizado. Este seria um aspecto decorrente do próprio aprendizado que ocorre durante a atividade produtiva, isto é, os agentes envolvidos acumulariam conhecimentos no processo de produção da firma, a partir da observação até possíveis intervenções no mesmo.

Outro autor Katz (1976), a partir de estudos empíricos introduziu o conceito de aprendizado adaptativo. Seus estudos foram pautados nas estratégias das multinacionais na década de setenta ao abrir filiais em países latino-americanos adaptariam suas plantas ou matérias-primas para a produção, os quais funcionariam melhor nos contextos diferentes dos quais foram criados.

Coube a Rosemberg (1982) introduzir um outro conceito, da mesma forma bastante utilizado nos trabalhos sobre o aprendizado, o *learning-by-using*. Neste caso a acumulação de conhecimento ocorreria na manipulação do produto final – o uso mais eficiente a partir da utilização, como por exemplo, a otimização dos custos de manutenção.

Como já foi observado neste trabalho, Lundvall (1988) destacou o *learning-by-interacting*, destacando que as interações entre fornecedor, produtor e usuário final também levariam a processos de aprendizado interativo proporcionando acumulação de conhecimentos para as empresas ou grupos de empresas.

Outros autores trabalham os conceitos *learning-by-training* ou *researching* e até o *learning by learning*, também como forma de aprendizado. O quadro a seguir apresenta os conceitos em sua ordem cronológica.

FIGURA 2 - APRENDIZADO TECNOLÓGICO

ARROW(1962) =>	LEARNING BY DOING
KATZ(1976) =>	LEARNING BY ADAPTING
ROSEMBERG(1982) =>	LEARNING BY USING
LUNDVALL (1988) =>	LEARNING BY INTERACTING
OUTROS AUTORES =>	LEARNING BY TRAINING, RESEARCHING

Fonte: O próprio autor

- *O learning by doing* consiste em uma forma de aprendizado que ocorre no processo de produção após as atividades de P&D terem se completado. Também são incluídas as inovações incrementais obtidas ao longo do processo produtivo;
- *O learning by using* ocorre com a utilização do produto pelo seu usuário final, resultando na introdução de melhorias incrementais no produto;
- *O learning adapting*, pequenas adaptações incrementais;

- *O learning by interacting* ocorre na troca de informações entre as empresas e que resta da cooperação tecnológica com outras empresas, sejam elas fornecedores ou usuários ao longo da cadeia produtiva;
- *O learning by searching* engloba as atividades de busca de novas tecnologias que são internas as empresas e na maioria dos casos, formalizadas em departamentos ou equipes de P&D;

Já outros autores, como Helena Lastres, Albagli e Marcos Vargas ao destacarem sua proposta de entendimento dos arranjos produtivos locais através do pensamento evolucionista sobre inovação, acabam também dando ênfase aos aspectos de aprendizado e território.

“a compreensão de que inovação e o aprendizado, enquanto processos dependentes de interações são fortemente influenciados por contextos econômicos, sociais, institucionais e políticos específicos....a visão de que se por um lado, informações e conhecimentos codificados apresentam condições crescentes de transferência – dada a eficiente difusão das tecnologias de informações e comunicações – conhecimentos tácitos de caráter localizados e específicos continuam tendo um papel primordial para o sucesso inovativo e permanecem difíceis de serem transferidos”. Lastres e Albagli (1999 p.25)

Ressaltando ainda os processos de inovação e aprendizagem, as autoras destacariam as seguintes hipóteses básicas:

Lastres e Albagli (op.cit, p.25)

“processos de aprendizado dependem do capital social: o tecido sobre o qual a teia de criatividade humana e capacidade inovativa se desenvolvem, o qual reflete o conjunto de normas, comportamentos, valores e conhecimento tácito, histórico e culturalmente definido em cada sociedade...não há um único “modelo” a ser seguido imperativamente e nenhuma cultura tem um monopólio sobre os fatores necessários para o desenvolvimento sócio-econômico, para definir a estratégia e modo de desenvolvimento de um determinado caso, este deve ser entendido de acordo com suas peculiaridades, suas características específicas e seu papel no contexto local, nacional e internacional”.

Marcos Vargas (2002 pp.28-46) já explora o aprendizado através do acumulo de conhecimentos, e inter-relações coletivas, tais como:

- Refletiria o uso de informações e a geração e difusão de conhecimentos (tácitos ou codificados).
- Seria uma atividade coletiva que integra a experiência de indivíduos e organizações.
- Seu desenvolvimento efetivo estaria, portanto, vinculado à natureza das interações entre diferentes atores sociais e ao estabelecimento de canais eficientes de comunicação que, por sua vez, refletem as condições do ambiente social, cultural e institucional.

Ainda segundo Marcos Vargas (op. Cit, p.50):

“as configurações institucionais afetam a geração, acumulação, distribuição, uso e destruição do conhecimento na medida em que moldam a percepção e as decisões dos agentes econômicos. Da mesma forma, as instituições também condicionam o processo de geração de variedade e seleção tendo em vista seu papel com relação às transformações técnicas e organizacionais. Assim, a evolução dos padrões de aprendizado constitui-se numa decorrência do contexto institucional e do grau de interação estabelecido entre os diferentes atores no sistema”.

Como observado, diversos autores mostram em seus trabalhos a importância do aprendizado para a inovação empresarial, especialmente em países com pequena ou baixa capacidade de investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Viotti(2004) por exemplo, mostra a importância do aprendizado interno que seria dado pelas experiências em “fazer” que segundo o autor seriam:

- introdução de mudanças no processo produtivo e nos produtos;
- busca de soluções para problemas específicos;
- novas rotinas;
- novos procedimentos, aproveitando as competências dos seus recursos humanos.

Voltando aos neoschumpeterianos, Lundvall (1992) e Freeman (1994), também destacam em suas respectivas obras, os processos de aprendizado, especialmente o interativo, como fator crucial para a inovação. Sendo assim a capacidade das empresas dependeria não só do processo de aquisição e assimilação dos conhecimentos tecnológicos, como também dependeria das experiências internas, individuais e coletivas na produção e comercialização dos bens e serviços, como também das inter-relações com outras instituições e empresas e até da cooperação entre elas.

Os autores através de seus trabalhos também inter-relacionam os conceitos de firma, aprendizado e evolução:

- Apresentam a Firma como uma organização voltada ao aprendizado enraizado num contexto institucional mais amplo.
- Destacam que o foco no conhecimento, através do aprendizado e interatividade entre atores leva a formação de sistemas de inovação.

- “national or local environments where organisational and institutional developments have produced conditions conducive to the growth of interactive mechanisms on which innovation and the diffusion of technology are based”
- Ainda destacam o processo de inovação ‘path dependent’, específico do local e formado institucionalmente.

Isso nos leva a acreditar que para a compreensão do processo de aprendizado e na aquisição de diferentes tipos de conhecimento, seria necessário diferenciar o conhecimento codificado do tácito. O conhecimento codificado é formalizado e estruturado, podendo ser expresso verbalmente ou de maneira escrita e ser manipulado como informação.

Já o conhecimento tácito é o conhecimento que reside em crenças, valores, saber técnico e habilidades do indivíduo ou organização e é transmitido por meio da prática, imitação e experiência. O conhecimento tácito geralmente encontra-se associado a contextos geográficos específicos ou organizacionais, como por exemplo, pode ser encontrado em incubadoras de empresas. Tal característica contribui para sua circulação localizada e dificulta ou mesmo impede sua transmissão e acesso por atores externos a tais contextos.

Conforme pode ser observado abaixo, existem outras formas de aprendizado e que recebem diferentes classificações de acordo com a origem.

FIGURA 3 – APRENDIZADO - ORIGEM

Aprendizado de origem Interna a empresa	- Aproveitamento das competências dos seus recursos humanos, (Learning by experiencing) - Experiência própria, no processo produtivo (Learning by doing) - Busca de soluções técnicas para problemas específicos (Learning by searching)
Aprendizado de origem Externa a empresa	-Constituição de um sistema de redes de relações diretas ou indiretas com outras empresas, as instituições de ensino, pesquisa, treinamento ou financiamento; a infra-estrutura de pesquisa pública e privada; a economia nacional e internacional; o sistema normativo e um conjunto de outras instituições (Learning by interacting)

Fonte: MALECKI, 1991.

Os estudos sobre aprendizado ganharam espaço na teoria econômica a partir do entendimento da importância de seu papel na mudança técnica. Assim como diz Queiroz (2006 p.199) “a visão simplista de tecnologia como bem público e exogeneidade foi dando lugar a um entendimento que revelava aspectos dela inteiramente obscurecidos pelo conceito atrasado da função de produção, como: seu caráter tácito; sua determinação parcialmente endógena; sua natureza incremental relacionada a diversos tipos de aprendizado; sua característica cumulativa, etc”.

Assim sendo o autor mostra que a teoria evolucionista se afasta em muito das outras teorias convencionais, sobretudo abandonando aspectos maximizadores da teoria neoclássica. Essa teoria introduz também a noção de rotinas envolvendo as transformações que estariam na raiz do processo de busca por inovações pelas empresas. Quando o processo de aprendizado vira uma rotina na vida de qualquer empresa, pode-se dizer que houve a institucionalização da inovação.

A grande dúvida é se a inovação poderia ou não aparecer dessa forma rotineira na empresa. Segundo Queiroz(2006), Schumpeter em sua segunda fase teria dito que a inovação deixaria definitivamente de ser algo fortuito, produto do gênio criador de determinado indivíduo, para converter-se num produto gestado no interior de uma organização de modo regular quase contínuo.

Parte do esforço de sistematização dos instrumentos de inovação transformou-se, especialmente nas grandes empresas, nos departamentos de P&D, sobretudo no início do século XX. Segundo Chandler (1993), a criação de capacidades organizacionais para lidar com o desenvolvimento de novos produtos e processos proporcionaram vantagens decisivas na competição global para empresas americanas, alemãs e japonesas, dentre outras.

A parceria universidade-empresa bem como o acesso a agências públicas e instituições de pesquisa sempre levam a empresa a acumular competências tecnológicas que refletem no processo de aprendizado.

Freeman (1988) definiria que a institucionalização do aprendizado pode ser vista como um processo de criação de estruturas organizacionais, não apenas dentro das empresas, mas também no seu entorno, os quais se relacionam de uma determinada maneira criando um sistema de inovação.

A seguir o estudo aprofunda esse conceito.

2.5 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

No mundo contemporâneo a visão da identificação do processo de inovação somente oriunda da firma parece enfraquecida na medida em que o conhecimento sobre o tema avança para uma visão mais sistêmica, que mostra a importância de diversos atores no processo de aprendizado e acumulação de capacidades tais como:

- as universidades;
- instituições de pesquisa;
- instituições públicas;
- instituições financeiras;
- órgãos governamentais de políticas públicas.

Segundo Melo (1996 p.5)

“o processo de inovação necessita de estruturas organizacionais e mecanismos institucionais que possam coordenar as interações entre as várias instituições que o compõem. Incluir ou excluir instituições em um conceito é uma tarefa que envolve análise histórica e considerações teóricas, porque, em distintos períodos históricos, diferentes partes do sistema econômico ou diferentes interfaces entre os subsistemas podem desempenhar o papel mais importante no processo de inovação”.

A análise de sistemas de inovação ganhou destaque com a publicação da obra de Nelson (1993), *National Innovation Systems - A Comparative Analysis* em que o autor fez comparações entre diferentes sistemas nacionais de inovação. Segundo Albuquerque (2004) Christopher Freeman também é um dos principais formuladores desse conceito após o lançamento do artigo “The National System of Innovation’ in Historical Perspective”, originalmente publicado em 1995¹⁰.

¹⁰ Ver em *Journal of Economics*, Cambridge, 19, pp 5-24, 1995.

O próprio Freeman também cita Lundvall (1992) como um dos autores importantes que pesquisa sobre o tema, especialmente ao trabalhar os diferentes aspectos teóricos dos componentes do sistema e de suas articulações.

Para Albuquerque (2004)¹¹ o Sistema nacional de inovação é um arranjo institucional envolvendo múltiplos participantes, tais como:

- firmas e suas redes de interação e cooperação;
- universidades e institutos de pesquisa;
- instituições de ensino;
- sistema financeiro;
- sistemas legais;
- mecanismos de mercado de seleção;
- governos;
- mecanismos e instituições de coordenação.

Para o autor esses componentes “interagem entre si, articulam-se e possuem diversos mecanismos que iniciam processos de ciclos virtuosos. Por isso é fácil compreender porque foi necessário se debruçar teoricamente sobre o papel de cada uma das instituições e sobre os mecanismos de interação para a composição do quadro geral sintetizado pelo conceito de sistema de inovação”,

Mas afinal o que seria um sistema de inovação? Para Freeman (1995) seria a inter-relação entre firmas, o governo e as universidades na geração de tecnologia e apropriação destas.

Segundo Pelaez & Sbicca (2006) “um sistema de inovação seria um conjunto de instituições públicas e privadas que contribuiriam nos âmbitos macro e microeconômico para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias”. Seguindo este raciocínio o processo de inovação, tanto na produção do conhecimento como em sua difusão pela transformação em produtos e processos, só poderia ser entendida focalizando todo o sistema e não apenas suas partes ou a firma de forma isolada.

¹¹ Ver na Revista Brasileira de inovação da FINEP, Vol 3 No1, Jan/Jun, 2004.

Isto é, a inovação só poderia ser entendida de forma ampla como um processo onde há um aprendizado coletivo das firmas levando-se em conta seu caráter interativo com os diversos atores já elencados anteriormente.

Segundo os autores citados anteriormente seria possível identificar três atores fundamentais:

- As Universidades e Centros de Pesquisa;
- O Estado;
- As Empresas.

As universidades e centros de pesquisa seriam os responsáveis pela pesquisa básica. O Estado seria o responsável pela coordenação de todo o sistema, agindo como estimulador da capacidade tecnológica das empresas, através de suas diretrizes de políticas, de compra, da infra-estrutura necessária, além da interação entre os diversos atores integrantes do sistema. As empresas por sua vez, teriam um papel fundamental no desenvolvimento de produtos e processos que atenderiam a demanda e seriam orientadas pelo lucro.

A interação entre seus componentes passa a ser fundamental para a dinâmica do sistema, bem como os processos de aprendizado estão intrinsecamente relacionados à capacidade de inovar. O processo seria dado forma interativa e socialmente imersa, não podendo ser compreendida sem o envolvimento das instituições e fora do contexto cultural.

Isso nos leva a considerar a perspectiva histórica (*path dependence*). A invenção técnica, sua transformação em inovação e difusão ocorrem em intervalos de tempo longos, dependentes da trajetória tecnológica de desenvolvimento adotada. Segundo Pelaez & Sbicca (2006 p 420) “o estudo da história de uma economia, ou de uma região ou um setor que apresenta forte dinâmica de desenvolvimento tecnológico auxilia na compreensão dos aspectos que estimulam o processo de inovação”.

2.6 A COOPERAÇÃO

Nesta parte do trabalho apresentar-se-á alguns conceitos de cooperação com vistas a uma melhor compreensão das relações de cooperação, aprendizado e inovação.

Segundo Britto, (2004 p.04)

“no plano teórico, observa-se que os impactos de práticas cooperativas costumam ser caracterizados de maneira distinta em função da teoria que fundamenta a análise. Algumas análises privilegiam a identificação de sistemas de incentivos que estimulam os agentes a cooperar, enquanto outras ressaltam a importância do contexto institucional subjacente que induz à consolidação de práticas cooperativas, ou então, os possíveis impactos dessas práticas em termos da geração de ganhos de aprendizado que possibilitam um incremento da eficiência e competitividade dos agentes envolvidos”.

Segundo o autor seria possível identificar alguns aspectos básicos da consolidação de práticas empresariais cooperativas:

- É um instrumento eficaz processamento de informações para conseguir aglutinar firmas com competências complementares;
- Permite um melhor enfrentamento do ambiente competitivo;
- Aumenta as chances de exploração de novas oportunidades tecnológicas;
- Facilita ao longo do tempo a comunicação entre os agentes permitindo a integração das respectivas competências, a consolidação de princípios de confiança mútua, além de uma maior sincronização das ações e estratégias adotadas, conferindo-lhe um caráter "*path dependent*". .

Segundo o autor, foram os pesquisadores Beije (1991) e Camagni (1993) que identificaram em seus trabalhos, os motivos básicos que levariam as empresas a se engajarem em práticas cooperativas com outras empresas, os quais seriam:

- A redução da incerteza;
- Controle sobre mercados promissores;
- Racionalização das atividades P&D;
- Geração de lucros conjuntos;
- Sinergias e economias de escala nas atividades produtivas e de comercialização;
- Economias de escopo e diferenciação de produto;
- Complementaridades tecnológicas;
- Reação conjunta a choques externos;
- Controle sobre ativos e competências para viabilizar a inovação.

Segundo Britto, (op.cit) os esforços de pesquisa de campo sobre cooperação empresarial devem contemplar aspectos quantitativos e qualitativos e em suma envolvem três aspectos:

- As relações cooperativas;
(clientes, fornecedores, universidades, empresas de consultoria)
- Caracterização dos aspectos institucionais;
(troca de informações, realização de testes capacitação de RH, melhoria da qualidade, identificação de oportunidades)
- Os resultados da cooperação tecnológica.
(patentes, melhorias de produto e processo, *papers*, outros *outputs*)

A obtenção dessas informações e sua análise segundo o autor, são importantes para o aprendizado coletivo que possibilitem maior eficiência produtiva e de capacitação de todos os atores envolvidos.

O capítulo a seguir enfoca de forma mais aprofundada, a inovação, destacando seu ambiente, inter-relacionando os conceitos trabalhados até agora com o movimento das incubadoras de empresas.

CAPÍTULO 3 - A INOVAÇÃO: O AMBIENTE INOVADOR E AS INCUBADORAS DE EMPRESAS

3.1 CONCEITOS E MODELOS DE INOVAÇÃO

Como são vários os conceitos de inovação, a seguir procurar-se á apresentar os mais utilizados. Para Tigre (2006 p.72),somente após a elaboração do Manual Frascati a partir dos anos sessenta do século XX, tornaram-se disponíveis para a pesquisa, as estatísticas sobre inovação tecnológica. “O Manual elaborado por iniciativa da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico(OCDE), consolidou conceitos e permitiu a criação de sistemas de indicadores de esforço e desempenho tecnológico”.

De acordo com Tigre(op.cit), “Muitas inovações estariam correlacionadas a experiências ou simples combinações de tecnologias existentes”. Para o autor a tecnologia poderia ser definida como conhecimentos sobre técnicas, enquanto as técnicas seriam aplicações desse conhecimento em produtos, processos e métodos organizacionais. A invenção seria a criação de um processo, técnica ou produto inédito ainda não transformado em um artigo comercial. Já a inovação ocorreria com a efetiva aplicação prática de uma invenção.

Rogers e Shoemaker (1971) definem inovação como uma idéia, uma prática ou um objeto percebido como novo pelo indivíduo. Segundo os autores, essa definição se coaduna com o conceito schumpeteriano, pois não o associa diretamente a um novo conhecimento científico.

As definições mais utilizadas sobre o assunto podem ser encontradas no Manual de Oslo¹², onde a inovação tecnológica é definida pela implementação de produtos(bens ou serviços) ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação se daria quando o produto é introduzido no mercado ou o processo passa a ser operado pela empresa.

As inovações organizacionais ocorreriam com mudanças na estrutura gerencial da empresa, nas formas de articulação entre as áreas, na especialização dos trabalhadores ou no relacionamento com fornecedores ou clientes.

Para Utterback (1996), a inovação é um processo que envolve uma enorme quantidade de incertezas, criatividade humana e sorte. O autor também define inovação radical como a introdução de uma nova tecnologia e incremental como pequenas alterações para melhorar produtos e processos.

Drucker (2002), correlaciona a inovação aos empreendedores, especialmente o modo com que eles exploram as mudanças, aproveitando novas oportunidades de negócios ou serviços diferentes. Segundo o autor, a inovação seria no mundo moderno, a principal estratégia competitiva das empresas. “Os empreendedores precisam buscar deliberadamente as fontes de inovação, as mudanças e seus sintomas que indicam oportunidades para que uma inovação tenha êxito”.

De acordo com Dosi (1988), a inovação se refere à busca, descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento, à imitação e a adoção de novos produtos, novos processos de produção e novos sistemas organizacionais.

Diferentemente, outros autores como Hagedoorn (1996) & Malecki (1991), sugerem que as inovações surgiriam do aprendizado(learning-by-doing) e de outras formas de aprendizado organizacional. Ainda sobre a origem das inovações, Malecki (1991) enfatiza a importância da demanda de mercado para puxar as inovações(demand pull).

Freeman (1997) por sua vez, destaca que a grande maioria das inovações é oriunda das necessidades de mercado e das pesquisas básicas científicas e tecnológicas. O autor também dá destaque, devido à incerteza que envolve o processo inovativo, as inovações chamadas defensivas, imitadoras e de diferenciação de produto ou processo de produção.

¹² O manual preve diretrizes para a mensuração da inovação tecnológica. A 1ª edição foi publicada em 1992 pela OCDE e

Já autores como Medeiros (1990); Rubenstein apud Cutler (1991) e Hippel (1988) enfatizam as relações externas da firma como grande estimuladora de inovações especialmente os contatos formais e informais com a comunidade técnica e científica e outras empresas.

Tornatzky e Fleischer (1990), definem a inovação como um processo em que a partir do conhecimento são criadas tecnologias transformadoras que afetam o meio ambiente. Para os autores a introdução de novas tecnologias interferiria e dependeria do contexto social e tecnológico.

Já para Labini (1984), além de um produto novo a inovação poderia ser oriunda da variação na qualidade dos produtos e nos coeficientes técnicos de produção. Kupfer(apud Toledo, 1990) por sua vez, identifica na inovação incremental as mudanças técnicas adaptativas.

Gouveia (1997) conclui em seu estudo que as inovações incrementais são puxadas pelo mercado e as radicais oriundas da pesquisa científica. Destaca a difusão da inovação como fator principal de sua criação. Além de trabalhar os conceitos de inovação do produto e de processo, destaca a inovação no marketing (diferenciação, promoção, distribuição, mercado) e a inovação da gestão (planejamento, organização, liderança e controle).

Barbieri (1989), destaca as inovações secundária e acessória. A primeira se daria quando da transformação da invenção em novos produtos e ou processos. A segunda ocorreria na fase de comercialização.

a 2^a em conjunto com a Comissão Européia em 1997. Ver OCDE/EUROSTAT(1997, P21)

Cassiolato e Lastres (1999), definem inovação por gerações:

Primeira Geração: *Technology Push*: Processo simples de caráter linear e sequencial.

Segunda Geração: *Demand Pull*: Processo simples de caráter linear e sequencial. Ênfase em mercado como fonte de novas idéias que direcionam P&D.

Terceira Geração: Modelo Interligado: Processo sequencial com mecanismos de *feed-back*. Combinação de estímulos (*demand pull - technology push*).

Quarta Geração: Modelo Integrado: Desenvolvimento em paralelo utilizando equipes integradas. Forte articulação com fornecedores. Interligação próxima com consumidores mais importantes.

Quinta Geração: Integração de Sistemas e Modelo de Desenvolvimento em Rede *Network*.

Com relação às definições e aspectos da inovação, é importante destacar a contribuição de Lundvall (1988), pois suas definições e idéias apóiam os resultados deste trabalho. Para o autor os processos de inovação são desencadeados dentro de um contínuo e interativo aprendizado por parte das firmas em seu relacionamento interno e externo. “os processos de aprendizado dos trabalhadores e acumulação de conhecimento tem se materializado também nos processos informais com treinamento *learning by doing, learning by using, learning by interactive*”.

Em sua obra Lundvall destaca que a capacidade de se desenvolver dependeria da potencialidade das pessoas, das empresas e até de países em sua forma de produção e difusão do conhecimento, como também da adaptação as novas combinação dos fatores em um ambiente de mudança cada vez mais competitivo. Em sua obra ele discute o papel do conhecimento e da produção do conhecimento na atividade econômica.

O conhecimento pode ser tácito ou codificado. Com relação ao conhecimento codificado, Polanyi (1983) mostra que este pode ser subdividido em partes, pode ser escrito e transferido. Lundvall (1997) mostra que a codificação do conhecimento implica que ele se transformou “em informação” e pode facilmente ser transmitido com a infra-estrutura necessária. Segundo o autor seria um processo de redução e de conversão que rende a transmissão, a verificação, o armazenamento e a reprodução do conhecimento.

Já sobre o conhecimento tácito, de acordo com Polanyi (op.cit), a única maneira de transferir este tipo do conhecimento é com um tipo específico da interação social similar aos relacionamentos do aprendizado. Isto implica que não se pode ser vendido e comprado no mercado e que sua transferência é extremamente sensível ao contexto social. Estas características distintas do conhecimento como um recurso econômico determina o contexto em que as mudanças dramáticas na geração e no uso do conhecimento estão ocorrendo.

Meirelles (2005) enfatiza que em contraste ao conhecimento codificado, o conhecimento tácito é o conhecimento que não pode facilmente ser transferido porque não se baseia em um formulário explícito. Um tipo importante de conhecimento tácito é habilidade. Um outro tipo importante do conhecimento tácito é o das modalidades implícitas, mas compartilhadas da interpretação que fazem uma comunicação inteligente possível.

Meirelles(op.cit), demonstra que há uma necessidade definitiva de reconstruir constantemente as habilidades do indivíduo e das competências tecnológicas das empresas e das organizações. Isto implica, naturalmente, uma definição larga do conhecimento e da aprendizagem. O conhecimento inclui as habilidades práticas estabelecidas com a aprendizagem, como as potencialidades adquiridas com a instrução formal e treinamento, incluindo as habilidades de gerência aprendidas na prática assim como as novas produzidas por P&D.

Para Lundvall (1988), a economia de aprendizagem não valeria apenas para a produção de tecnologia elevada, ela seria fundamental em economias onde a habilidade de aprender seja crucial para o sucesso econômico dos indivíduos, das firmas, das regiões e de economias nacionais. Para ele o aprendizado deveria ocorrer em todas as partes da economia, incluindo setores de alta tecnologia e também setores tradicionais.(baixa tecnologia).

Ainda segundo Lundvall (1988), a inovação social seria a base para a inovação tecnológica na atualidade as inovações sociais podem tornar-se mais importantes para a riqueza das nações do que inovações técnicas.

O incentivo às novas formas de cooperação entre as empresas e as redes que elas operam, os investimentos em pesquisa, a relação universidade/empresa, a formação de clusters e incubadoras de empresas, seriam exemplos de novos pólos regionais de desenvolvimento que deveriam ser mais bem coordenados e formariam um sistema nacional de inovação.

Maillat (1996), Lastres & Cassiolato (1999) sugerem que iniciativas locais deveriam ser incentivadas com intuito de fortalecer pequenos territórios de empresas competitivas denominadas “sistemas produtivos locais” que traduzam um conjunto de relações sociais capazes de coordenar os agentes envolvidos e potencializar os resultados.

Segundo os autores apesar da existência de uma grande variedade de casos de aglomerados existentes, poder-se-ia especular que algumas características seriam comuns, como por exemplo: os sistemas locais são especializados a partir de um produto ou atividade; as atividades são desenvolvidas a partir de conhecimentos adquiridos na região; normalmente essas atividades são desenvolvidas por pequenas empresas; interdependência de informações formando redes produtivas e de inovação.

Storper (1997), já defende que a capacidade de acumulação de conhecimento dependeria de fluxos de conhecimento tácitos que não podem ser codificados, resultantes de diferentes formas de ação coletiva, que facilitariam a criação de um ambiente inovador. Isto permitiria as empresas sucessivos ganhos tecnológicos e a formação de clusters, ou aglomerados de empresas com os mesmos objetivos. Além dessas características, uma de grande importância que extrapolaria a dimensão econômica, seria a existência de relações com base no contexto histórico (*path dependence*) e sociais específicos, que permitiriam o estabelecimento de ligações fundamentais de confiança mútua.

Pyke e Sengenberger (1992) destacam que a presença das características apresentadas por Maillat (1996), teria dado origem aos distritos industriais europeus como um modelo de organização sócio-econômica.

Igliori (2001) destaca a possibilidade da existência de políticas que estimulem a capacidade inovativa de uma região. “O importante seria garantir o envolvimento de diversos atores que participam dos sistemas produtivos, estimulando as sinergias e desenvolvendo benefícios de proximidade e capacidade coletiva para a mudança”.

O quadro abaixo procura sintetizar os principais tipos de inovação:

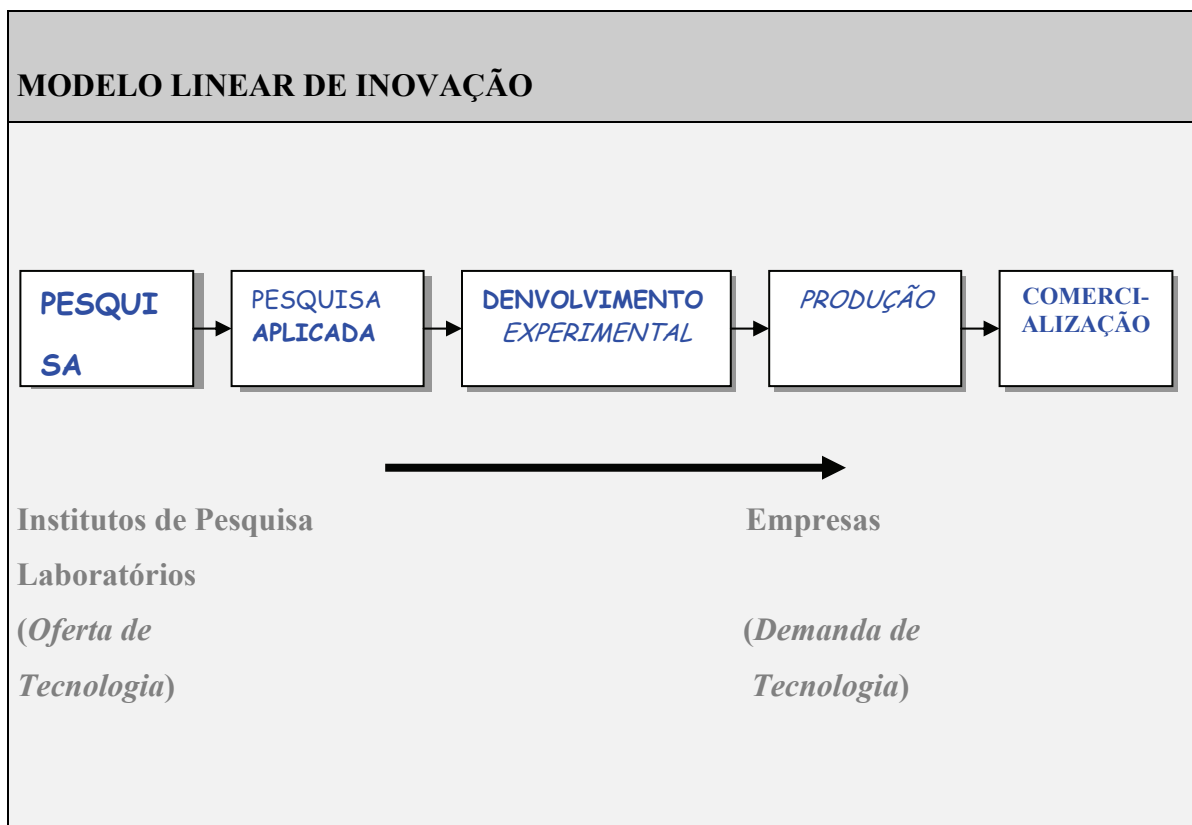
FIGURA 4 – TIPOS DE INOVAÇÃO

TIPO DE MUDANÇA		CARACTERÍSTICAS
Incremental	=>	Melhoramentos
Radical	=>	Saltos descontínuos
Novo sistema tecnológico	=>	Criação de novos espaços econômicos
Novo paradigma tecnoeconômico	=>	Mudanças que afetariam toda a economia

FONTE : FREEMAN(1997)

Com relação aos modelos de inovação, o primeiro modelo a ser estudado e apresentado, foi o modelo linear de inovação, representado pelo esquema abaixo:

FIGURA 5

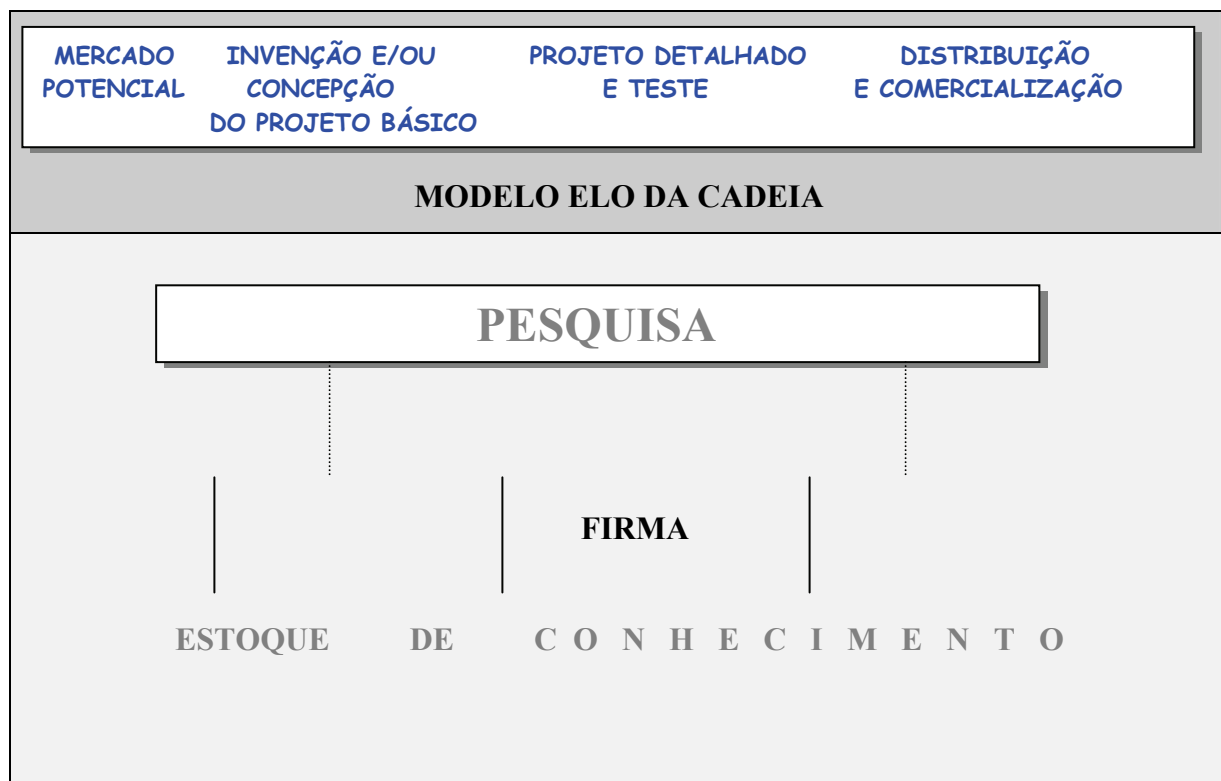


Fonte: Viotti, 2003.

Este modelo está associado à idéia de que haveria uma relação entre os investimentos de pesquisa e desenvolvimento realizados pelas empresas e seus resultados através da comercialização de produtos e ou serviços. O modelo demonstra uma seqüência de etapas bem definidas, partindo da pesquisa básica, onde seria gerado o conhecimento científico, passando para sua aplicação e desenvolvimento. Em seguida a inovação resultante do processo seria inserida na produção e comercializada.

O desenvolvimento do modelo elo de cadeia, surgiu como resposta ao modelo linear que colocava a empresa em um papel simplista de usuária de tecnologia. Coube a Kline e Rosenberg (1986) o estudo e a apresentação deste modelo.

FIGURA 6 – MODELO ELO DE CADEIA



Fonte: Kline, S. J. e Nathan Rosenberg (1986), “An Overview of Innovation”, in R. Landau e N. Rosenberg (eds.), “The Positive Sum Strategy – Hamessing Technonogy for Economic Growth”, Washington, DC, National Academy Press, p. 289, citado em “Oslo Manual”, OECD/Eurostat, Paris, 1997, p.37.

Os autores demonstraram em seu modelo que a inovação seria resultante de um processo de interação entre oportunidades de mercado, o estoque de conhecimentos a as capacitações da firma. Envolveria uma série de interações e retro-alimentações não claramente definidas e com resultados altamente incertos.

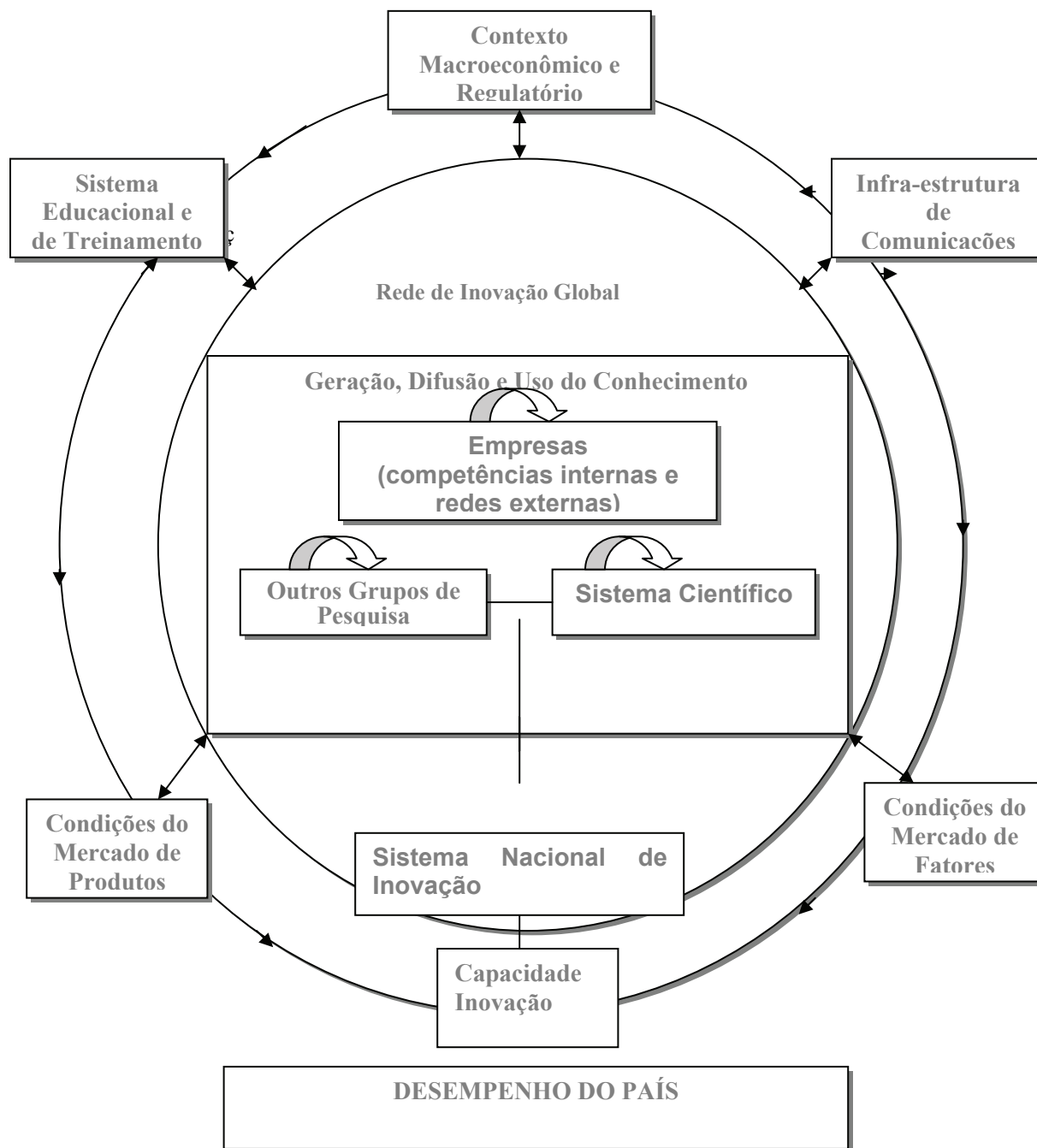
A ocorrência de constantes retornos e interações entre as etapas, facilitaria o aperfeiçoamento de produtos ou serviços, ou serviriam para facilitar possíveis soluções aos problemas que normalmente surgem ao longo do processo de inovação. Neste modelo, a empresa está no centro do processo de inovação e utiliza tanto a pesquisa como o estoque de conhecimentos para a solução ou resolução de problemas que surgem no processo, em qualquer das etapas. Também mostra a importância do fortalecimento das capacitações tecnológicas da empresa e das relações com instituições de pesquisa.

O surgimento de outros modelos mais sofisticados para analisar o sucesso de novos produtos e ou serviços introduzidos no mercado, apareceriam após intensos debates ocorridos em toda a década de oitenta e início da década de noventa, que se propunham a explicar o elevado crescimento apresentado por empresas ligadas aos setores de informação e comunicação. Dentre eles, surgiu o modelo sistêmico de inovação.

Ao encarar a inovação muito mais como um processo interativo e sistêmico, esse modelo trouxe a luz, a importância de aspectos até então não aprofundados pelos modelos anteriores, especialmente, ao apresentar uma análise de produção, difusão e uso de novas tecnologias, incorporando os fatores organizacionais, institucionais e econômicos.

Conforme poderá ser observado a seguir, essa abordagem mostra que as empresas precisam atuar de forma muito mais integrada ao ambiente que lhe cerca. Além das condições internas, a empresa deve construir uma rede de relações diretas e indiretas, com outras empresas, instituições de pesquisa, instituições de ensino, além de levar em conta o ambiente legal e econômico.

FIGURA 7 - MODELO SISTÊMICO



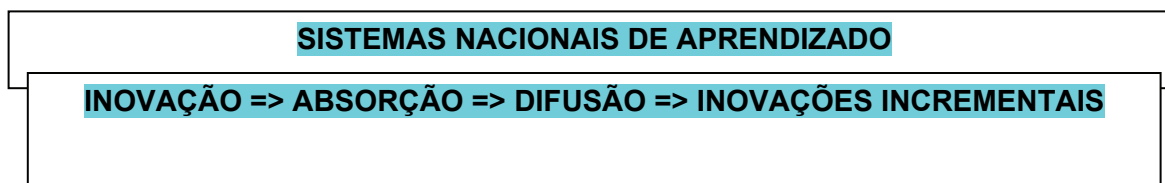
Fonte: OECD (1999) Managing National Innovation Systems, Paris OECD, Figure 4, p. 23.

Nota: O título original da figura é “Actors and linkages in the innovation system.”

A grande contribuição desse modelo é a de que podem ser realizados estudos que busquem identificar, de forma global, o atraso de alguns países em termos de desenvolvimento econômico e sua dependência do mercado global. O modelo pode apresentar as falhas sistêmicas de cada país, possibilitando a formulação de políticas públicas nacionais ou regionais com vistas a melhorar e facilitar o aparecimento de novos produtos e ou processos de produção facilitando, sua difusão e comercialização.

Para alguns autores, devido sua complexidade o modelo sistêmico, não seria adequado para explicar a inovação em países com industrialização retardatária, como o Brasil. Segundo Viotti (2003), nas economias que apresentam nenhum ou um pequeno grau de inovações, esse modelo deveria se adaptado para os chamados sistemas nacionais de aprendizado. Sendo assim o autor propõe o conceito de aprendizado tecnológico. Isto é a inovação seria dada através de aperfeiçoamentos quando da absorção de novos produtos e processos inovadores e de pequenas melhorias chamadas de inovações incrementais.

FIGURA 8



FONTE: O próprio autor

Para Viotti (2003) “entender a dinâmica da mudança técnica, especialmente as diferenças que esse processo apresenta entre economias desenvolvidas e as em desenvolvimento, é de fundamental importância para poder entender as razões do crescimento e do desenvolvimento de umas e as limitações que esses processos encontram nas outras”.

Ainda segundo o autor existiriam, mesmo em países com industrialização retardatária, dois tipos de aprendizado tecnológico: o passivo e o ativo. No aprendizado tecnológico passivo, as empresas contentam-se em absorver a capacitação tecnológica de outros. São introduzidos pequenos aperfeiçoamentos incrementais que podem ser associados ao conceito *learning by doing*, introduzido por Arrow (1962).

Seriam inovações incrementais passivas:

- Pequenas adaptações às condições de infra-estrutura local;
- Ajuste de processo na linha de produção;
- Soluções de pequenos problemas no processo de produção;
- Controles de estoque;
- Administração de compras e vendas;
- Controle de qualidade do produto final;
- Algum treinamento.

No aprendizado ativo, além da absorção de novas tecnologias, o País seria capaz de dominar a tecnologia e realizar aperfeiçoamentos gerando inovações incrementais como resultado de um esforço deliberado, como por exemplo:

- Mudanças significativas nas condições de infra-estrutura local;
- Experimentação na linha de produção;
- Manutenção preventiva;
- Vínculos com fornecedores e compradores;
- Sistemas sofisticados de controle da qualidade;
- Sistema permanente de treinamento;
- Aperfeiçoamento de produto ou processo;
- Ampliação da capacidade de produção;
- Busca por fontes externas de conhecimento e habilidades(engenharia reversa);
- Vínculos com instituições de C&T;
- P&D interna ou externa.

3.2 ESTRATÉGIAS E POLÍTICAS DE INOVAÇÃO

Segundo Hasenclever & Tigre (2002 p.431), o estudo das estratégias de inovação é um tema relativamente recente na literatura sobre economia industrial. Segue o pensamento institucionalista-schumpeteriano, que enfoca sua análise na empresa, nos setores industriais e nas relações em rede com outros agentes econômicos. “A empresa é concebida como um organismo vivo em permanente mutação e que recebe influências de seu ambiente externo e interno, mas ao mesmo tempo é capaz de transformá-lo ou criar novas indústrias a partir da introdução de inovações tecnológicas”.

De acordo com os autores algumas inovações radicais são acompanhadas de inovações organizacionais e institucionais e seriam caracterizadas como “sistêmicas”, pois a concepção e a implementação da estratégia de inovação levam em conta a sua organização interna e suas relações externas ao sistema de inovação no qual está inserido.

Seguindo o modelo evolucionista a concepção teria origem nos dois modelos de Schumpeter previu para a empresa inovadora:

- Pequena empresa criada pelo gênio criador do empreendedor e;
- Grande empresa e seus processos de rotinização do processo de criação tecnológica

Embora esses modelos tenham marcado épocas diferentes, essa corrente de pensamento aceita que os dois tipos possam coexistir. Segundo Hasenclever & Tigre(2002 p.435) um exemplo da coexistência destes dois modelos em uma indústria madura seria o da Microsoft, “que normalmente introduz uma inovação não rotineira, isto é, contra o padrão ou trajetória tecnológica vigente na indústria de computadores, e revoluciona os padrões desta indústria, sem criar uma nova, mas introduzindo significativas barreiras à entrada”

Já para Labini (1984), qualquer indústria nascente estaria alicerçada sobre um modelo empreendedor, já que ainda não teria uma posição sólida no mercado. Segundo o autor em uma indústria madura poderiam ocorrer as duas situações de acordo com a importância das barreiras à entrada. Se as barreiras são elevadas um pequeno número de empresas geraria o progresso técnico, no caso das barreiras serem baixas, haveria necessidade de maiores investimentos em inovação, pois as firmas estabelecidas estariam ameaçadas por novas gerações de empresas concorrentes. Assim para o autor devem-se fazer distinções entre os dois regimes (empreendedor e rotineiro).

Segundo Tigre (2006) entre os diversos conceitos de estratégia poder-se-iam destacar o de Porter com suas cinco forças competitivas. Das forças abaixo, quatro estariam relacionadas ao ambiente externo e apenas uma ao interno, que seria a rivalidade, envolvendo a análise das forças e fraquezas em relação aos competidores.

- Barreiras à entrada;
- Ameaças de substituição;
- Poder de barganha dos fornecedores;
- Poder de barganha dos clientes;
- Rivalidade entre os competidores existentes.

Segundo o autor outros conceitos baseados em teorias dos jogos e de organização industrial seriam importantes para estratégia empresarial. Já o conceito de empresa baseado em recursos, poderia dar vantagens competitivas às firmas que melhor saberiam explorar o potencial pelo uso de suas capacidades. Assim uma estratégia seria a de explorar esses recursos, capacidades ou acessos a fontes de tecnologia existentes na própria organização.

Um outro enfoque importante segundo Tigre (2006), seria uma variante do conceito de empresa baseado em recursos¹³, proposta por Teece et al (1990), através de sua capacitação dinâmica.

Para o autor a diferença está na criação de novas capacitações, em lugar da simples exploração dos recursos existentes. Este conceito de origem schumpeteriana, considera que o desenvolvimento de novas capacidades por parte da firma ocorre por meio de aprendizado social e coletivo da empresa.

O processo de aprendizado gera novos conhecimentos novos que são utilizados para aprimorar as rotinas organizacionais. Apesar de existirem alguns fatores limitantes do aprendizado como dependência trajetórias passadas e os custos de transação, a aquisição de conhecimento tácitos e codificados pela firma permite o desenvolvimento de novas capacitações tecnológicas.

Essas teorias segundo Tigre (2006), seriam complementares e não excludentes já que duas delas focam sua análise no ambiente externo, enquanto as outras duas no ambiente interno da firma. O autor sintetiza que para a definição de estratégias competitivas e tecnológicas seria preciso articular bem os ambientes externo e interno para permitir cada vez mais o acesso ao conhecimento.

Freeman (1997) por sua vez, identifica seis alternativas de estratégias tecnológicas que podem ser tomadas pelas firmas. Segundo ele a escolha de uma estratégia estaria associada aos objetivos de seus dirigentes e ou acionistas e poderia ser alterada ao longo do tempo.

¹³ Sobre essa teoria é possível ter maiores informações em PENROSE, E. **The Theory of de Growth of the firm**. Oxford: Basil Blackwell, 1959.

As estratégias seriam:

- Ofensiva;
- Defensiva;
- Imitativa;
- Dependente;
- Tradicional;
- e Oportunista.

A estratégia ofensiva é normalmente adotada por grandes firmas que buscam liderança tecnológica em algum segmento da indústria. A inovação pode ser em um produto, processo, no modelo de negócios, na prestação de um serviço, na distribuição ou logística ou no modo de se relacionar com o cliente.

O risco normalmente é elevado e por isso a firma precisa estar com boa capacidade técnica interna ou promovendo parcerias com laboratórios ou centros de pesquisa, além de fornecedores e consultores. Aliado a isto precisa contar com um quadro interno qualificado em diferentes áreas e ter atividades formais de pesquisa e desenvolvimento.

Pequenas empresas dificilmente adotam estratégias ofensivas, mas as empresas de base tecnológica formadas a partir de uma idéia original e normalmente encontradas nas incubadoras de empresas vinculadas a universidades ou de spin-offs de empresas maiores também podem adotar este tipo de estratégia.

Essas empresas criadas a partir de novas tecnologias são incubadas e passam por um período de testes, que pode variar entre dois a quatro anos, dependendo do tipo de tecnologia. Em caso de êxito do negócio, as empresas são encaminhadas para o mercado ou vendidas para empresas maiores. A vantagem para as pequenas empresas incubadas é que a proximidade com as universidades permite a elas a utilização da infra-estrutura física e intelectual da universidade.

A empresa que adota este tipo de estratégia deve estar preparada para assumir riscos e investir continuamente em P&D e marketing como forma de aperfeiçoar o produto e desenvolver o mercado. Os centros de alta tecnologia ou universitários atraem empresas de todo o País. Os ambientes educacionais e os incentivos locais são muito importantes para o processo de inovação. Este fato inclui iniciativas do poder público para possibilitar a criação de parques tecnológicos, teleportos, incubadoras, além dos pacotes de incentivos fiscais.

Segundo Tigre (2006) no Brasil pouquíssimas empresas adotam estratégia ofensiva. Um exemplo seria a Petrobrás que desenvolveu tecnologias pioneiras de exploração de petróleo em águas profundas. A empresa tem autonomia decisória e conta com recursos técnicos, de pesquisa, e financeiros para assumir este tipo de empreendimento, além da ligação com as universidades e de todo o apoio governamental.

Normalmente a adoção da estratégia defensiva ocorre quando a empresa não quer correr o risco de ser a primeira a inovar, mas não quer ficar para trás na corrida tecnológica. A firma busca no aprendizado e nos erros dos adversários a forma certa e mais segura de atuar em um mercado novo ou recentemente aberto. Às vezes a empresa busca superar as firmas mais ofensivas, investindo em capacitação própria para melhorar o produto ou sua distribuição.

Segundo Tigre (2006), é uma estratégia típica dos oligopólios e está associada a diferenciação de produtos. Normalmente exige capacitação empresarial em produtos e processos, aproveitamento de economias de escala e escopo, além da incorporação de inovações organizacionais.

O mercado é formado por grandes empresas que em função de seu parque instalado tem interesse em prolongar o ciclo de vida de seus produtos. Elas contam com as seguintes vantagens:

- Os produtos são comprados há muito tempo pelo hábito dos consumidores;
- A produção é otimizada em função do aprendizado dinâmico;
- Os custos, devido ao longo tempo, já foram amortizados deixando os preços competitivos.

Após observar a ação de algumas empresas no mercado de venda de livros pela Internet, a Siciliano implementou em 1999, uma área de vendas on-line. Segundo Tigre (2006) para manter-se competitiva, a empresa investiu em novas tecnologias aumentando as informações do site e oferecendo recursos de pesquisa mais poderosos. Além disso, investiu em marketing, logística e no atendimento on-line a novos clientes.

As empresas que escolhem a estratégia imitativa se contentam em participar do mercado, oferecendo um produto semelhante a um já existente. Normalmente é encontrada em economias em desenvolvimento onde a proteção tarifária ou o fechamento do mercado são práticas comuns.

No Brasil um exemplo ocorreu na indústria farmacêutica, onde as empresas utilizavam a prática da engenharia reversa na produção de medicamentos, pois a legislação nacional até 1996, não reconhecia as patentes farmacêuticas por entender que era de interesse social.

Segundo Tigre (2006) esta estratégia pode ocorrer quando uma empresa detém uma marca conhecida e clientes fiéis. Uma empresa integrada verticalmente pode assegurar um mercado cativo para produtos defasados tecnologicamente. Outra forma de assegurar o mercado pode ocorrer pelos canais de distribuição à população local.

Outro exemplo ocorre no mercado calçadista brasileiro, pois as marcas famosas são literalmente copiadas por empresas menores e são lançados a preços e qualidade inferiores aos dos produtos originais, mas encontram um público consumidor.

Já as empresas que adotam a estratégia dependente assumem um papel subordinado em relação a outras empresas mais fortes. Normalmente não contam com a capacitação própria para alterar processos produtivos ou lançar produtos novos e buscam apenas serem eficientes nos equipamentos existentes.

Tigre(2006) identifica quatro tipos de modelos de negócios que se apóiam em estratégias tecnológicas dependentes:

- Fabricação de produtos para serem comercializados por terceiros;
- Operação por franquias;
- Subsidiárias de outras empresas que mantém controle centralizado de P&D;
- Compra de tecnologia e uso por intermédio de licenças.

Em todas as opções a empresa é dependente tecnologicamente, não se esforça para iniciar mudanças técnicas e não consegue, às vezes por contrato, fazer mudanças no processo produtivo.

As empresas que adotam a estratégia tradicional não mudam seus processos e produtos por não ocorrer mudanças na demanda de mercado em que atuam ou por não ter concorrentes que inovam. Por vezes fazem pequenas mudanças no design do produto. Normalmente atuam em um mercado com alta concorrência e pouca tecnologia.

Os mercados populares de refrigerantes no Brasil podem ser considerados um exemplo de empresas que adotam esse tipo de estratégia. Os produtos artesanais também têm um mercado cativo de consumidores fiéis as suas tradições.

A estratégia oportunista normalmente está associada a nichos de mercados ou oportunidades temporárias, sem a necessidade de grandes investimentos em P&D. A imaginação e o conhecimento das necessidades de grupos de consumidores são ingredientes mais importantes do que a capacitação tecnológica. Chegar rapidamente no mercado com soluções para problemas inesperados é importante para empresas que adotam a estratégia oportunista.

A crise energética no Brasil, abriu oportunidades para pequenas empresas que passaram a vender material elétrico poupador de energia, como lâmpadas de baixo consumo ou com sensores à presença de pessoas.

As novas oportunidades que se abrem a partir de uma crise, por exemplo, devem ser complementadas por políticas públicas que incentivem as inovações. Como pode ser observado ao longo do trabalho, especialmente nas últimas décadas, o foco da política científica se moveu para a política de inovações, especificamente voltado para o impacto no desempenho econômico das empresas. Este fato provoca um estreitamento da relação entre a teoria econômica e as políticas de inovação. Em função disso, os formuladores de políticas estão cada vez mais sob a influência da teoria econômica e suas consequências para toda a sociedade.

Segundo Lundvall (1997), seria muito importante fazer uma análise das diferentes abordagens das implicações políticas de diferentes abordagens teóricas com a inovação e o aprendizado. De acordo com o autor os argumentos gerais para as políticas governamentais desenvolvidos pela economia neoclássica tiveram por fundamento uma definição específica do conhecimento como informação técnica codificada e, por essa razão, definida como bem público.

Alguns argumentos para a intervenção governamental no sentido de garantir direitos de propriedade intelectual são, certamente, válidos no seu contexto neoclássico e, em verdade, eles assumem importância nova na nova economia, na qual transações de partes do conhecimento e informação transformam-se em atividades econômicas centrais.

No entanto, o enfoque neoclássico proporcionaria um entendimento parcial do aprendizado da economia, porque deixa de fora o entendimento que o conhecimento é fundamental para a capacitação de indivíduos, organizações, redes e regiões. Por isso políticas de inovação terminariam sendo distorcidas e incompletas.

Os exemplos clássicos de conhecimento tácito constantes na literatura são tipicamente habilidades práticas de indivíduos (como andar de bicicleta, escalar, etc.) que não podem ser tornadas explícitas e que não podem ser transmitidas, por exemplo, por telecomunicação de redes.

Contudo, vale ressaltar que existem outros tipos de conhecimento tácito que estão mais no centro das dinâmicas econômicas. Executivos usam experiências com base no conhecimento tácito ao tomarem decisões complexas.

Embora ambos os conhecimentos, o prático e o analiticamente direcionado, são impossíveis de serem codificados e transmitidos através da mídia de telecomunicações, podem ser transmitidos pela experiência, pelo intercâmbio com outras pessoas, ou pelo relacionamento escolar. Isto também conduz a que o conhecimento tácito pode ser disseminado por meio de processos de intercâmbio e cooperação.

Formas simples podem ser acessadas por imitação, todavia, mais comumente o aprendizado é grandemente facilitado caso o mestre ou colega cooperem. Indivíduos e organizações que solucionam conjuntamente problemas, ao final de um projeto específico, terão partilhado o conhecimento original do parceiro, do mesmo modo como terão partilhado o novo conhecimento tácito gerado pelo trabalho conjunto.

Segundo Lundvall (1997 p.3)

“o aprendizado partilhado é chave para o conhecimento tácito gerado em conjunto e implica, naturalmente, que o contexto social é importante para esse tipo de aprendizado. Conhecimento tácito não deve ser buscado somente no âmbito do indivíduo. A organização de suas rotinas específicas, suas normas de conduta, códigos de informação, pode ser considerada como unidade que detém conhecimentos, em grande parte de natureza tácita. Gerentes devem incentivar a codificação do conhecimento que constitui a organização – para, por exemplo, torná-la menos vulnerável ao risco de funcionários-chave abandonarem a empresa”.

Aglomerados industriais e cooperação inter-empresarial, podem também ser considerados como repositórios de conhecimento tácito, consolidado em procedimentos comuns e em códigos não expressos em contratos ou qualquer outro documento. Alguns desses procedimentos poderiam ser codificados, enquanto outros, na realidade, perderiam sua significância se postos por escrito, como por exemplo:

- Jogar tênis ou golfe;
- Participar de coquetéis;
- Partilhar convicções políticas, religiosas e literárias;

De acordo com Lundvall(1997), o caráter informal e tácito do tipo de “convencer-alguém” é crucial para o fortalecimento de empresas em rede, pois apesar da tecnologia de informação ter um impacto importante sobre a codificação do conhecimento, pois torna menos custoso, acelera as mudanças e a expansão da complexidade com base no conhecimento.

Essa é a razão pela qual o conhecimento tácito torna-se até mais importante do que antes, pois é mais útil para locações, seleções e uso da informação. Isso mostra as importantes implicações para a política de inovação, pois a capacidade de aprender não é a mesma se procedente de indivíduos ou de empresas.

Segundo Lundvall (1997 p.7) “O processo de aprendizagem é socialmente vinculado; e iniciativas de organizações e de instituições são cruciais para o surgimento do intercâmbio. Eis o porquê das políticas de inovação necessitarem ter uma dimensão social em que a qualidade do intercâmbio entre pessoas e organizações é importante e em que busca de competência por parte das empresas se torna um objetivo legítimo”.

Ainda de acordo com Lundvall(op.cit) a análise neoclássica apesar de assegurar o respeito aos direitos intelectuais e de proteção para evitar que outros venham imitar suas criações, não responde adequadamente sobre as questões sobre difusão de conhecimentos, especialmente quando são necessárias ações cooperativas, parcerias e as aplicações em rede.

No mundo moderno por vezes, o objetivo seria o de difusão do conhecimento ao maior número de usuários possível, como, por exemplo, fez a IBM na sua estratégia de permitir a clonagem da tecnologia do PC, no intuito de difundir-la por todo o mundo. Na maior parte desses relacionamentos o objetivo maior dos agentes não é impedir que outros tenham acesso ao conhecimento, mas, pelo contrário, criar um relacionamento que possibilite a aprendizagem partilhada.

Neste contexto a presença e a forma do “capital social”, afetarão o processo de aprendizagem. Numa sociedade extremamente individualista ou na qual a lealdade está estreitamente relacionada com uma família, ou a uma empresa, a aprendizagem partilhada pode tornar-se muito difícil.

A análise neoclássica aponta para a necessidade de estabelecer fortes direitos de propriedade intelectual no intuito de estimular investimentos privados na informação técnica e, possivelmente, para subsidiar esforços governamentais na pesquisa básica. Mas é pobre quando quer incluir o conhecimento tácito, o aprendizado partilhado e a difusão do conhecimento.

No novo contexto da economia do aprendizado a competitividade internacional das empresas ou dos países irá refletir em que medida eles são bons na construção e no uso de suas capacidades. Isto requer novas tarefas e políticas de inovação. As políticas devem imprimir algumas prioridades, tais como:

- Prioridade ao desenvolvimento dos recursos humanos;
- Criando novas formas de organização;
- Constituindo novas redes;
- Reorientando políticas de inovação para o setor de serviços e integrando universidades no processo de inovação.

O primeiro conjunto de mecanismos tem a ver com o desenvolvimento dos recursos humanos. A empresa pode ampliar sua competência mediante a contratação de empregados mais habilitados ou pode ela desenvolver as habilidades dos seus empregados. O sistema educacional também afeta as opções da empresa neste aspecto.

A organização da firma é fator importante que afeta o surgimento de competências no âmbito da empresa. A modalidade específica de aprendizagem pode dar ênfase ao aprendizado individual ou coletivo da mesma forma que pode abranger o conhecimento explícito ou tácito. Pode ser focado o treinamento formal ou prático. Hoje, o delineamento das “organizações de aprendizado” pode ser considerado o mais importante fator isolado que determina a sorte da empresa e até mesmo da economia nacional (Coriat & Weinstein, 2002).

A localização geográfica da empresa num contexto mais amplo de conhecimento e mão de obra também afetará a estratégia de inovação. A constituição de redes de inovações com outras empresas fornecedoras, clientes e concorrentes adquiriu crescente importância para a aquisição de competências. Isso reflete a associação de uma divisão de trabalho altamente desenvolvida e o fato de produtos e tecnologias tornarem-se cada vez mais complexos.

Não há empresa individual que domine todos os elementos necessários ao desenvolvimento de um novo produto, processo ou serviço. A consecução de competências vem se tornando, de forma crescente, um esforço coletivo, refletindo a cooperação e a união de empresas formalmente distintas.

Uma das mudanças mais dramáticas surgidas na última década se relaciona com o papel dos setores de serviços de intensa tecnologia e conhecimento na economia do aprendizado. É o local onde uma considerável parcela da força de trabalho é empregada, em tempo integral, na criação, na difusão e no emprego de novas competências.

O papel das universidades neste contexto também é fundamental, pois são relevantes repositórios de conhecimento. As empresas que trabalham regularmente com universidades constituem pequeno segmento baseado em produtos de alta tecnologia como química, eletrônica, instrumentação ou de grande porte como a automobilística e de engenharia mecânica.

Novos desenvolvimentos implicam um novo papel para as universidades e é crucial a forma como o conhecimento básico dessas instituições se torna acessível a empresas privadas sem minar a relativa autonomia das universidades.

Gibbons e outros (1994) observam que o mundo entrou numa nova fase de criação de conhecimento, na qual há uma conexão muito mais forte entre a ciência e a tecnologia e onde a inovação será de forma típica o produto da interação entre uma multidão de atores distribuídos por muitas instituições diferentes e até por lugares diferentes. Tais desenvolvimentos apontam para a necessidade de integrar mais estreitamente a base do conhecimento das universidades com os processos de inovação.

Tentativas para conseguir que universidades se engajassem mais efetivamente na inovação trouxeram resultados muito diversos. A rede temática de tecnologia e serviços para alta tecnologia destinada a setores menos desenvolvidos ilustra diferentes modelos tanto nacionais como regionais a este respeito e mostra como pesquisas das universidades fazem surgir tecnologias baseadas no convívio com diversas empresas.

Na nova economia do aprendizado, as políticas de inovação devem enfatizar a importância do desenvolvimento dos recursos humanos e a integração das diferentes partes dos sistemas de inovação em redes, além da interação. Elas se tornarão bem eficazes e úteis do que programas tradicionais de ciência e tecnologia que enfocam exclusivamente o apoio da ciência básica e a proteção de direitos intelectuais.

No entanto, devem ser suplementados por políticas de inovação que, de forma explícita, objetivem sanar pontos levantados pela aceleração da inovação e da transformação.

Seria possível listar dois desses pontos:

- a) Polarização social e regional;
- b) Riscos ambientais da rápida transformação.

Segundo Lundvall (1997), a polarização social e regional não é fenômeno novo na história do capitalismo. Nos dias de hoje ocorrem a polarização entre a população e suas regiões onde se enraíza nas diferenças de habilitação, competência, acesso à aprendizagem e participação num grau extremo. Os sistemas educacionais e organizações de ensino deveriam, por isso, ser estruturados de forma a adaptar-se à capacidade de aprendizado dos discentes em suas localidades de origem.

As ameaças ao meio ambiente necessitam de imensos esforços interdisciplinares e reclamam uma fundamentação na compreensão do papel dos movimentos sociais e dos interesses dos grupos. O grande desafio seria a mensuração e análise daquilo que está acontecendo em termos de poluição e de degradação no âmbito global.

O desenvolvimento de tecnologias não poluentes, tanto para a indústria como para os transportes é outro fator. Inovações sociais que alterem incentivos à agricultura e à silvicultura bem como técnicas favoráveis ao meio ambiente são também indispensáveis. Inovações sociais que afetem o modo de vida das populações no seu dia-a-dia, constituem-se em elementos valiosos na estratégia do crescimento sustentado.

De acordo com a autor seria melhor pensar em “sistema de tecnologia” como uma versão especial de sistemas de inovação. Sistema tecnológico é a combinação de setores e de firmas interrelacionados em grupo de instituições e regulamentações que caracterizam as regras de conduta e a infra-estrutura de conhecimentos relacionados com eles.

“A maioria das políticas de inovação a que nos referimos acima está bem equipada quando se trata de apoiar sistemas de tecnologia existentes – contudo, estão muito menos preparadas quando se trata de estimular a criação de novas tecnologias” (Carlsson, 1995).

A seguir são apresentadas as recomendações da teoria de Lundvall(1997), com relação aos aspectos da política de inovação:

- Governos e representantes transnacionais de governos deveriam usar sua força nas negociações comerciais de todo o mundo, para evitar regulamentações do comércio e das concorrências que bloqueiam políticas inovadoras dirigidas à satisfação das necessidades dos povos e inclusive a busca de estratégias objetivando o incremento dos padrões do meio ambiente.
- Estimular a abertura na produção e na distribuição do conhecimento e ajudar a inclusão de firmas domésticas na produção local das redes e na competição global.
- Criar a economia do aprendizado, visando estimular experimentações locais, acesso a produtos, estímulos ao aprendizado de políticas na área do desenvolvimento dos recursos humanos, incentivos à mudança organizacional, à formação de redes e ao acoplamento da indústria aos serviços do conhecimento intensivo e às universidades.
- Iniciar políticas de inovação voltadas às demandas do mercado, criar novos mercados e construir novos sistemas tecnológicos, enfocados no surgimento da sustentabilidade social e ambiental.

Um interessante acordo foi desenvolvido em alguns países pequenos da OECD: alguns defendem as mudanças estruturais, outros afirmam que as condições estruturais diferem muito de empresa para empresa e ou de economia para economia. Para fazer face aos desafios da economia da aprendizagem globalizada, políticas similares são necessárias respeitando as diferenças nacionais e regionais.

Os estudos realizados no âmbito da OCDE mostram a importância dada à inovação no mundo contemporâneo chama atenção de pesquisadores de toda a parte do planeta. Segundo Arbix & Mendonça (2005 p.236), “as conhecidas revoluções industriais foram amplamente baseadas em inovações radicais que promoveram mudanças estruturais na economia e conseqüentemente em toda a sociedade, alterando padrões de produção e consumo, geração de renda e sua distribuição, formas de produção, dentre outras”.

O rápido crescimento verificado em alguns países estimulou por parte de outros, a criação de novas estratégias de catching-up, na tentativa de reprodução de alguns casos de sucesso em termos de desenvolvimento econômico e social. Em alguns casos a estratégia deu certo em outros a mesma estratégia fracassou. O fato é que todos tentam promover a capacitação tecnológica de suas empresas com vistas por um lado, ao aumento da participação no comércio global e por outro no fortalecimento regional ou local.

O resultado positivo, segundo estudos da OCDE(2000), estaria relacionado ao aumento da participação dos gastos de P&D no investimento total, sobretudo os gastos das empresas privadas. Outros pontos destacados pelo estudo foram:

- A criação de redes de pesquisas;
- A cooperação intra-empresarial;
- A criação de novas interações empresariais;
- O aumento da parceria universidade/empresa/institutos de pesquisa.

De acordo com Arbix & Mendonça (2005), “a idéia da economia baseada no conhecimento difundiu-se rapidamente em razão dos avanços registrados nas tecnologias de informação e comunicação, na biotecnologia e mais recentemente na nanotecnologia. Assim os esforços científicos, tecnológicos e inovativos tornaram-se mais coletivos, o que implica maior interação, indústria, academia e o governo”.

A classificação do investimento, definido pela OCDE como a soma do P&D, mais os gastos em educação superior e o investimento em software, alcançou em média 4,8% do PIB na Europa. Outros países apresentaram grandes investimentos como a Suécia(7,2%), EUA(6,8%) e a Finlândia(6,2%). Em contraste a OCDE observou que em alguns países latino-americanos o percentual médio foi de 2,5% do PIB¹⁴.

Esses percentuais só ocorreram em virtude da grande atenção dada as políticas científicas, tecnológicas e de inovação por parte dos governos dos países líderes, que tem se utilizado amplamente de:

- Reestruturações institucionais;
- Alteração no aparato regulatório;
- Aumento de investimentos do Estado;
- Recuperação e aumento da infra-estrutura de P&D;
- Atração de recursos humanos capacitados;
- Mapeamento e ampliação do sistema nacional de inovação.

De fato, os custos, os riscos e a complexidade do processo de inovação tecnológica têm induzido os diferentes atores a buscar cada vez mais a cooperação e a interação como forma de superar obstáculos e, por conseguinte conseguir a diminuição da incerteza e do tempo de produção. Neste sentido o papel do Estado é fundamental para permitir e orientar as organizações diretamente envolvidas com a geração e difusão do conhecimento.

Além do estímulo a interação e projetos cooperativos, o empreendedorismo, e a criação de ambientes favoráveis ao crescimento das empresas de base tecnológica, também vem obtendo incentivo público, na medida em que a proximidade das empresas favorece o compartilhamento dos conhecimentos tácitos, não codificáveis, bem como experiências, além de incentivar a interação e o aprendizado conjunto.

¹⁴ Ver em Science, Technology and Industry Outlook:OCDE, 2002,a.

De acordo com o relatório da OCDE(2002), nos países desenvolvidos, além dos instrumentos tradicionais de estímulo a inovação, outros vem sendo incorporados, como por exemplo:

TRADICIONAIS

- Os investimentos em pesquisa básica;
- Recursos humanos qualificados;
- Infra-estrutura pública de pesquisa

NOVOS

- Criação de redes nacionais e internacionais;
- Ampliação da mobilidade dos pesquisadores;
- Investimentos públicos diretos em pesquisa e empresas;
- Incentivos fiscais;
- Maior mobilidade para o capital de risco;
- Regime adequado para proteção da propriedade intelectual;

A seguir podem ser observadas as principais recomendações da OCDE em relação a Ciência, Tecnologia e Políticas de Inovação.

- Aprimoramento da gerência da ciência básica, aumento da flexibilidade das estruturas de pesquisa e do fortalecimento da cooperação universidade-empresa;
- Assegurar que o progresso tecnológico de longo prazo seja financiado pela pesquisa pública e por incentivos a práticas colaborativas entre as firmas;
- Ampliar o suporte financeiro para P&D, estimulando, o financiamento via mercado e do capital de risco;
- Fortalecer os mecanismos de difusão tecnológica por meio de estímulo a competição e do aprimoramento de desenho e da capacidade de produção de resultados;
- Diminuir as diferenças entre a demanda e a oferta de *Skills* e estimular as empresas a introduzirem novas práticas organizacionais;

- Facilitar a criação de novas empresas de base tecnológica com diminuição das barreiras regulatórias, informacionais e financeiras;
- Estimular o empreendedorismo;
- Estimular via regulação novas áreas de crescimento e facilidades para novos entrantes no mercado;
- Estimular novas técnicas e fortalecer mecanismos institucionais de avaliação;
- Introduzir novos mecanismos de suporte a inovação e a difusão tecnológica, incluindo maior uso das parcerias público-privadas;
- Remoção de obstáculos à cooperação internacional com nova estrutura legal de propriedade intelectual;
- Melhorar a coordenação dos programas de reformas no mercado de trabalho e mercado financeiro, combinando-os com melhoria na educação e treinamento;
- Ampliar a coordenação internacional para fluxos de bens, pessoas e idéias com vistas a aumentar a absorção pelas economias regionais e locais;
- Melhorar a eficiência e coordenação das políticas públicas.

Após a observação das recomendações, da OCDE sobre a implementação de políticas de inovação verifica-se um grande desafio para economias em desenvolvimento como a brasileira. De acordo Arbix & Mendonça(2005 p.266), “isto significa que novas empresas e setores deverão surgir, ou os existentes precisarão se reestruturar profundamente nos próximos anos, de tal forma que haja maior participação relativa de empreendimentos com maior densidade tecnológica e com capacidade para inovar”.

Caberia então ao governo e a sociedade definir prioridades definitivas para a criação das condições necessárias para a implementação de novas políticas de incentivo a inovação de acordo com os padrões mais avançados, sem contudo, esquecer as peculiaridades regionais e locais. Outro desafio seria o de melhorar a qualidade e a oferta na área dos serviços tecnológicos e da tecnologia industrial básica. Existem distorções institucionais básicas como superposição de funções e ausência de políticas de Estado, em particular na esfera da propriedade intelectual.

Em função desses desafios alguns elementos de políticas e programas poderiam ser adotados pelo governo, visando à construção de um ambiente mais favorável à inovação, tais como:

- Existiria a necessidade de concepção de um programa de fomento para inovações empresariais em tecnologias de alto impacto econômico e social;
- Adequar formas novas de financiamento e incentivos fiscais as empresas novas;
- No caso das pequenas empresas de base tecnológica, deveria ser aprofundado e estimulado os investimentos em setores de ponta (biotecnologia);
- O governo deveria estimular pesquisas cooperativas nacionais e internacionais sobre temas estratégicos para o País;
- O governo deveria incentivar as empresas privadas, para a criação por parte delas, de setores de excelência tecnológica;
- No âmbito das universidades públicas e privadas, seria necessário ampliar o estímulo ao empreendedorismo e a pesquisa tecnológica;
- Melhorar a articulação das agências de crédito com o BNDES.

A seguir o trabalho aprofunda o conceito de redes de inovação.

3.3 REDES DE INOVAÇÃO

O avanço da tecnologia da informação nos últimos trinta anos permitiu a conectividade de pessoas e agentes econômicos – e entre eles mesmos – em tempo real, encurtando o tempo entre o fato, e a sua divulgação pelos meios de comunicação de massa, entre o levantamento dos dados e a análise das informações e entre os eventos e a tomada de decisão nas empresas.

De certo, nesse hiato temporal, o mundo capitalista observa, na aflição pelo incremento na produtividade, as empresas serem automatizadas em paralelo com a crescente ênfase na qualidade total e no marketing. A integração do mundo se dá pelo comércio, informatização dos meios de comunicação e do mercado financeiro internacional, permitindo a interação de países de diferentes continentes numa proporção jamais vista na história da humanidade.

Nesse sentido, Castells (1999) acentua que a tecnologia e o gerenciamento da tecnologia, envolvendo mudanças organizacionais, poderiam estar se difundindo a partir da produção da tecnologia da informação, telecomunicações e serviços financeiros, alcançando grande parte a atividade industrial e depois os serviços empresariais, para então, aos poucos, atingir as atividades de serviços diversos em que existe menos incentivo para a difusão da tecnologia e maior resistência a mudanças organizacionais.

Pela primeira vez na história, a unidade básica da organização econômica não é um sujeito individual ou coletivo: são as unidades da rede. Elas são formadas de vários sujeitos e organizações, modificam-se continuamente conforme as redes se adaptam aos ambientes de apoio e às estruturas do mercado. As alianças que unem essas redes devem ter uma dimensão cultural própria, caso contrário, a atividade econômica seria desempenhada em um vácuo social e cultural.

A globalização é econômica, política, tecnológica e cultural, analisa Giddens (2000). Foi influenciada basicamente pelo desenvolvimento nos sistemas de comunicação que remontam apenas ao final da década de 1960. Até o final da década anterior não existia nenhum cabo transatlântico ou transpacífico exclusivo. Os primeiros comportavam menos de cem canais de voz. Os de hoje conduzem mais de um milhão.

Na nova economia eletrônica global, os administradores de fundos, os bancos, as empresas, assim como os milhões de investidores individuais, podem transferir vastas quantidades de capital de um lado do mundo para outro ao clique de um *mouse*, disserta Giddens. Ao fazê-lo, podem desestabilizar economias que pareciam de inabalável solidez – como aconteceu recentemente na Ásia e na América do Sul.

Dito, para Castells (1999) a cultura da virtualidade real associada a um sistema multimídia eletronicamente integrado contribui para a transformação do tempo em nossa sociedade de duas formas diferentes: simultaneidade e interpolaridade. Ao mesmo tempo em que temos contato com notícias acontecendo no mundo inteiro em tempo real, oferece-se ao espectador a mistura de tempos na mídia dentro do mesmo canal de comunicação, criando uma colagem temporal em que não apenas se misturam gêneros, mas seus tempos tornam-se síncronos em um horizonte aberto sem começo, nem fim, nem seqüência. É o tempo virtual, o tempo intemporal.

De acordo com Shima(2006 p.333) “apesar da teoria econômica ter dado maior atenção ao fenômeno de redes de firmas somente a partir do final dos anos oitenta, não se pode reconhecer a sua existência somente a partir deste período. A formação de redes de firmas é um fenômeno que remonta ao início do século XX, como um mecanismo que permitiu viabilizar as economias de escala e escopo da pequena produção artesanal”.

Os melhores exemplos para o autor seriam encontrados nas economias italiana e japonesa, em que os elementos das relações de parentesco e de confiança foram os grandes garantidores dos fluxos entre os pontos da rede.

Na verdade a constituição das redes cooperativas entre as firmas, tem como objetivo principal a complementaridade das competências e o fortalecimento das empresas com vistas a capacitação para enfrentar a crescente complexidade do ambiente econômico.

As empresas da rede passam então a definir estratégias coletivas de natureza interativas e baseadas nas tecnologias de comunicação e informação com vistas à participação no mercado global. Segundo Shima (op. cit), as redes são consideradas um elemento relevante para a inovação, pois são depositárias de acumulação de conhecimentos tácitos e codificados e permitem um intenso aprendizado o que é importante para a produção de novas tecnologias.

Segundo Britto (2002), as estruturas de rede são constituídas por quatro elementos estruturais:

- Pontos (Nós) =>Empresas ou atividades
- Posições =>Estrutura de divisão de trabalho
- Elos =>Relacionamento entre empresas
- Fluxos =>Fluxo de bens(tangíveis) e de informações(intangíveis)

Para o autor a utilização desse conceito como referencial analítico tem auxiliado a investigação de temas bastante diversos, tais como:

- Alianças estratégicas;
- Programas de cooperação específicos voltados para a inovação;
- Processos de subcontratação e terceirização;
- Sistemas flexíveis de produção;
- Distritos industriais;
- Sistemas nacionais e regionais de inovação.

Segundo Britto (2002 p.345),

“o interesse que o conceito de estrutura em rede vem despertando na literatura decorre, de forma geral, em função de que as estruturas em rede constituem um quadro de referência que pode ser aplicável à investigação de múltiplos fenômenos caracterizado pela densidade de relacionamentos cooperativos entre os agentes, o que reforça a interdependência entre suas respectivas competências e impõem a necessidade de algum tipo de coordenação coletiva das ações adotadas”

Como principais características dessas estruturas em rede, seria possível mencionar:

- Um grau elevado de compatibilidade e complementaridade técnica entre os agentes e as atividades por eles realizadas;
- Presença de um grau elevado de integração de atividades produtivas devido à presença de externalidades tecnológicas;
- Infra-estrutura partilhada que consolida os sistemas e os investimentos coletivos realizados.

A visão institucionalista-evolucionária também é válida para essa parte do trabalho, e nela está inserida a finalidade de diminuição dos custos de transação por um lado, e por outro, tem por objetivo primordial conjugar de forma dinâmica as diversas competências, de forma a melhorar a capacidade inovativa e competitiva da rede como um todo.

De acordo com Shima (2006), pela abordagem evolucionária, observa-se que a formação de redes está ligada ao progresso técnico e seus processos cooperativos estão ligados para a formação de inovadores autônomos, a partir da rede. Isto é cada firma conseguiria os mais diversos tipos de ativos necessários para seu processo inovativo, a partir dos fluxos de informações codificadas e tácitas.

Segundo o autor o mundo estaria vivenciando um novo paradigma econômico e tecnológico. Shima em seu artigo destaca (2006 p.346), “Trata-se de um agrupamento de inovações técnicas, organizacionais e administrativas inter-relacionadas que resultam numa nova gama de produtos e de sistemas, mas também e sobretudo, na dinâmica da estrutura dos custos relativos de todos os insumos para a produção”.

Abaixo algumas características essenciais do novo paradigma de produção segundo o autor:

- A informação é a matéria prima básica;
- As novas tecnologias, cujo componente básico é a informação, permeiam toda a sociedade;
- Estabelecimento de uma dinâmica geral de redes de firmas;
- Possibilidades de flexibilidades técnicas e organizacionais;
- Convergência tecnológica – digitalização e integração;
- Consumo e produção globalizados e localizados.

De acordo com o autor a flexibilização decorrente das novas tecnologias viabiliza a produção em escalas cada vez menores.

“se antes a rede se justificava pela divisão de custos e pela busca da flexibilidade da pequena produção de natureza artesanal, para fazer frente a produção em massa, a partir das novas tecnologias, essas condições se difundem para a economia como um todo, de tal forma que todos podem ter acesso a equipamentos sofisticados e flexíveis a preços decrescentes...Portanto, se no padrão fordista a flexibilidade e, conseqüentemente, as economias de escala e escopo eram viabilizada pela formação de redes, no novo paradigma essa flexibilidade passou a ser viabilizada pelas novas tecnologias para todos níveis de produção”. (Shima op cit. p.347)

Para Freeman (1991), a rede é um conjunto fechado de conexões seletivas e explícitas, com parceiros preferenciais num espaço de complementaridade de ativos e relacionamento de mercados da firma, incluindo os relacionamentos informais ou de natureza tácita, tendo como objetivo principal a redução da incerteza.

Para o autor os principais tipos de rede seriam:

- *Joint-venture* e corporações de pesquisa;
- Acordos para P&D;
- Intercâmbio tecnológico;
- Acordos de licenciamento;
- Redes de subcontratação, divisão de produção e fornecedores;
- Associações de pesquisa;
- Programas de pesquisa patrocinados pelo governo;
- Banco de dados computadorizados e redes de valor adicionado para intercâmbio técnico e de pesquisa;
- Redes informais.

Em síntese os motivos abaixo seriam os principais motivos para formação de redes:

- Dividir os elevados custos de P&D;
- Acesso rápido aos novos conhecimentos e técnicas;
- Utilização coletiva do poder econômico e político da rede;
- Aumento de grau de proteção e apropriação das inovações;
- Diminuir as vantagens competitivas das empresas líderes.

Já Britto (2002), destaca que a diversidade institucional inerente às redes dificultaria a caracterização do regime de transações, porém o grau de hierarquização interna seria decisivo para centralização dos fluxos internos. Apesar disso apresentariam algumas características:

- A observação das relações entre as empresas pode dar pistas sobre as estruturas de governança;
- Múltiplas dimensões sobre as formas de coordenação das decisões;
- Constatação de ações coletivas permitindo a obtenção de ganhos de eficiência e repartição de tarefas;
- Níveis de confiança mútua presente nos relacionamentos internos.

Segundo o autor dois elementos de caracterização das ações coletivas poderiam ser mencionados: o caráter multilateral ou bilateral, dependendo das partes envolvidas e o caráter vertical ou horizontal ligado à especialização dos envolvidos no processo. Elas seriam representadas por:

- Ações coletivas bilaterais de caráter horizontal de empresas realizando a mesma atividade;
- Ações coletivas bilaterais de caráter vertical quando duas empresas atuam em cadeia;
- Ações coletivas multilaterais na realização de tarefas comuns;
- Ações coletivas multilaterais de caráter vertical, envolvendo diversas empresas localizadas em diferentes pontos da cadeia produtiva.

O resultado dessas ações e a circulação das informações aceleram o processo de aprendizado coletivo que amplia o potencial inovativo da rede. A partir desta constatação, Britto (op. Cit) identificaria quatro formas de aprendizado coletivo do ambiente intra-rede:

- A criação de conhecimentos tecnológicos intencionalmente desenvolvidos em cooperação, contemplando atividades conjuntas de P&D;
- A circulação dos conhecimentos através dos canais formais e informais;
- A coordenação de investimentos na qualificação de recursos humanos;
- Na difusão de novas tecnologias.

Apesar de essas características serem encontradas em diversos tipos de redes de empresas procurar-se-á destacar as relações e características das redes inovativas tecnológicas.

De acordo com Britto (op cit p.383), o conceito de rede tecnológica poderia se correlacionar “a situação onde a configuração organizacional envolve a articulação de agentes autônomos e interdependentes, objetivando a introdução de uma inovação no mercado e ou a difusão extensiva da mesma pelo tecido industrial, cuja interação resulta da consolidação de mecanismos de coordenação coletiva das decisões tomadas”.

O autor ainda destaca que na estruturação deste tipo de rede, as articulações interorganizacionais, seriam fundamentais ao processo inovativo, em particular se mostrariam funcionais nas seguintes circunstâncias:

- Existindo forte interdependência e complementaridade entre as competências dos agentes;
- No caso de contratos cujos resultados não podem ser identificados e repartidos ex-ante;
- No caso de atividades cujo esforço de P&D assume um caráter essencialmente multidisciplinar, integrando profissionais de diferentes áreas do conhecimento científico e tecnológico;
- No caso de inovações cujos direitos de propriedade não estejam claramente estabelecidos;
- No caso de conhecimentos de caráter tácito que não são facilmente transferíveis entre os agentes, demandando algum tipo de requalificação e cooperação;
- Em contextos de elevada incerteza mercadológica e tecnológica, o que amplia os riscos e custos inerentes à inovação;

O ciclo de P&D é uma tarefa dividida entre as empresas da rede e a estrutura interna baseia-se numa definição relativamente fluida de tarefas e responsabilidades, de acordo com os processos associativos e integrados em diferentes etapas do P&D.

A conformação institucional por vezes é integrada por empresas de base tecnológica que geram efeitos transbordamento (*spin-offs*) indutores do processo de capacitação no âmbito do arranjo. A maioria das empresas é originária do próprio meio universitário, demonstrado pelo pessoal de perfil académico que decidem direccionar suas atividades e qualificações para o setor empresarial, melhorando a relação universidade-empresa.

Britto (2002) ainda considera que algumas características deste tipo de rede são fundamentais ao processo inovativo, tais como:

- A interpenetração dos direitos de propriedade entre as empresas de base tecnológica e grandes empresas localizadas nos setores finais e usuários de tecnologias geradas;
- A rede é formada a partir de relacionamentos interpessoais entre indivíduos ou grupos de pesquisa, a partir dos quais é possível viabilizar a transmissão de conhecimentos tácitos;
- A rede facilita a codificação de conhecimentos associados a diferentes quadros cognitivos e a diferentes campos técnico-científicos;
- Facilitam a transferência de conhecimentos gerados em universidades, institutos de pesquisas ou empresas;
- Facilita o acesso de seus membros a informações relevantes para a solução de problemas enfrentados no processo de desenvolvimento;
- Facilita a definição de condições de apropriabilidade relacionadas às inovações geradas;
- Viabiliza a definição de códigos de linguagem e comunicação entre os agentes que operam a partir de quadros de referência distintos, facilitando a integração das competências.

Em seguida o trabalho aprofunda a discussão sobre inovação nas pequenas empresas de base tecnológica, através da parceria com a universidade.

3.4 A INOVAÇÃO NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS NO BRASIL

No Brasil, as micro e pequenas empresas têm papel importante para o desenvolvimento do País. De acordo com o IBGE, em conjunto, elas responderam em 2002 por 99,2% do número total de empresas formais, por 57,2% dos empregos totais e por 26,0% da massa salarial. Apesar dessa magnitude, a postura dos *policymakers* não faz jus à importância desse segmento. A ausência de políticas efetivas ou que de certa forma zelem por um diferencial dessa categoria, acabam por diminuir a sobrevivência das mesmas. A busca pela inovação então, deve ser o melhor caminho para que sobrevivam à dinâmica do mercado.

De acordo com o SEBRAE (2005), as empresas podem ser classificadas:

- **Microempresa:** na indústria, até 19 pessoas ocupadas; no comércio e serviços, até 09 pessoas ocupadas;
- **Pequena empresa:** na indústria, de 20 a 99 pessoas ocupadas; no comércio e serviços, de 10 a 49 pessoas ocupadas;
- **Média empresa:** na indústria, de 100 a 499 pessoas ocupadas; no comércio e serviços, de 50 a 99 pessoas ocupadas;
- **Grande empresa:** na indústria, acima de 500 pessoas ocupadas; no comércio e serviços, acima de 100 pessoas ocupadas.

Apesar de desempenharem um papel importante, essas empresas enfrentam no Brasil, um clima adverso normalmente associado à fragilidade do seu porte em comparação com grandes empresas. Esse fato exige grandes esforços de seus empreendedores para que consigam se manter competitivos no mercado.

Atua na maioria dos casos com uma estrutura de produção em pequena escala, o que não permite a condição de economia de escala. Conta com uma diminuta mão-de-obra e pequeno capital. Financeiramente, as empresas são frágeis, pois não tem condições de conseguir empréstimos favoráveis, sendo obrigadas a depender de um crédito de curto prazo e com custos maiores se comparado às grandes empresas. Assim, suas posições financeiras são quase sempre inseguras devido à necessidade de elevados empréstimos.

De acordo com Dacorso (2000), a intensa competição ocasionada pela globalização, característica dos finais dos anos 80 e anos 90, fez com que as empresas buscassem a eficiência e a produtividade como condição necessária para sua competitividade. Nesse sentido, o pequeno negócio é aquele que mais precisa e necessita de inovações para alcançarem essa eficiência e produtividade exigida pelos novos paradigmas empresariais.

Segundo Utterback (1996), o resultado de uma inovação bem sucedida pode representar a liderança e até mesmo a sobrevivência de uma empresa. Dessa forma, uma empresa que não inova será sucumbida por aquela que, com os processos de inovação no produto e ou serviço, se diferencia no mercado, tornando-se mais atrativa para os consumidores.

O trabalho já mostrou que inovações podem ser definidas como processos de criação e desenvolvimento de uma idéia que resulta em um novo produto ou novo processo de produção ou ainda, em um incremento em um produto já existente. As inovações em uma empresa podem também estar associadas à mudança, ampliação ou diferenciação de ramo de produção, além de forma de organização.

De acordo com Dacorso (2000), as empresas que inovam em produtos ou processos se diferenciam de seus concorrentes, tornando-se mais lucrativas. Assim, mais uma vez, encontram na inovação uma solução para suas dificuldades, o que pode garantir um maior tempo de vida.

Na figura abaixo aparecem as estratégias diferentes entre pequenas e grandes empresas com relação as decisões sobre inovação.

FIGURA 9

As tarefas estratégicas da inovação na pequena e grande empresa

TAREFAS ESTRATÉGICAS	GRANDE EMPRESA	PEQUENA EMPRESA
Integrar a tecnologia com produção e marketing	- Desenho organizacional. - O processo organizacional do conhecimento flui através das fronteiras	- Responsabilidade do Gerente Sênior
Monitorar e assimilar novos conhecimentos	- P&D próprios e redes externas	- Periódicos técnicos e comerciais - Treinamento e serviço de assessoria - Consultores - Fornecedores e clientes
Avaliar os benefícios do aprendizado resultante de investimentos em tecnologia	- Julgamento baseado em procedimentos e critérios formais	- Julgamento baseado nas qualificações e experiência do gerente sênior
Unir o estilo estratégico com as oportunidades Tecnológicas	- Desenho organizacional.	- Qualificação dos gerentes e equipe

Fonte: Tidd & Bessant & Pavitt *apud* Dacorso (2000)

Além de suas fragilidades as pequenas empresas não contam com políticas governamentais que apoiem seus esforços de desenvolvimento de produtos e ou serviços. Os resultados da pesquisa sobre inovação tecnológica na indústria, realizada pelo IBGE em 2003, demonstraram não ter havido grandes alterações em relação ao setor.

Observa-se que, a partir dos resultados da pesquisa, o setor composto por pequenas empresas, tem em sua maioria, uma unidade produtiva. Suas inovações ocorrem predominantemente dentro da empresa e geralmente no produto, prevalecendo o caráter imitativo em função dos altos custos em P&D.

A seguir será apresentada uma das soluções encontradas para o pequeno empreendedor, desenvolver inovações através da parceria com a universidade.

3.5 A PARCERIA UNIVERSIDADE-EMPRESA (U-E)

Para Dagnino (2003), existiriam duas correntes de pensadores que estariam tratando esta questão como de fundamental importância no mundo contemporâneo. Uma delas estaria enxergando um novo contrato social entre a universidade e a sociedade, na qual seria reservado à universidade, um papel muito maior no processo de desenvolvimento econômico de uma nação. A outra chamada de neoschumpeteriana, estaria atribuindo uma importância fundamental ao processo inovativo que ocorre na empresa e às relações que se estabelecem entre ela e seu entorno como determinante da competitividade dos países.

Essa corrente também chamada de evolucionista entende que a universidade, revigorada por uma nova dinâmica, deve ser considerada como um agente privilegiado desse entorno para a promoção da competitividade das empresas e da nação.

Abaixo procurar-se-á caracterizar essas duas correntes, e a proposição de Política Ciência e Tecnologia delas derivada, tal como têm sido referidas nos países avançados pelas contribuições pioneiras e mais destacadas.

A corrente que dá destaque a relação universidade, empresa e o governo¹⁵, tem Etzkowitz,(1989) como seu grande defensor. Segundo o autor, estaria ocorrendo um processo sinérgico de ampliação quantitativa e qualitativa da relação U-E, explicada pela existência de um crescente número de contratos entre empresas e universidades com vistas ao desenvolvimento de atividades conjuntas. O autor também destaca um processo de ampliação qualitativa da relação, caracterizado pelo fato de que estariam ocorrendo atividades com crescente resultado econômico.

Segundo Webster & Etzkowitz (1991), entre as razões que explicaria esta ampliação das relações U-E estariam, do lado das empresas:

- O custo crescente da pesquisa associada ao desenvolvimento de produtos e serviços necessários para assegurar posições vantajosas num mercado cada vez mais competitivo;
- A necessidade de compartilhar o custo e o risco das pesquisas pré-competitivas com outras instituições que dispõem de suporte financeiro governamental;
- O elevado ritmo de introdução de inovações no setor produtivo e a redução do intervalo de tempo que decorre entre a obtenção dos primeiros resultados de pesquisa e sua aplicação;
- O decréscimo dos recursos governamentais para pesquisa em setores antes profusamente fomentados, como os relacionados ao complexo industrial militar.

Do lado da universidade, as motivações principais seriam:

- A dificuldade crescente para obtenção de recursos públicos para a pesquisa universitária e a expectativa de que estes possam ser proporcionados pelo setor privado em função do maior potencial de aplicação de seus resultados na produção;
- O interesse da comunidade acadêmica em legitimar seu trabalho junto à sociedade que é, em grande medida, a responsável pela manutenção das instituições universitárias;
- Essa ampliação estaria denotando uma maior eficiência da relação U-E, fruto do estabelecimento daquele novo contrato social entre a universidade e seu entorno que estaria levando a universidade a incorporar as funções de desenvolvimento econômico às suas já clássicas atividades de ensino e pesquisa, e a redefinir suas estruturas e funções;
- Estaria ocorrendo, assim, a generalização de um padrão de relação caracterizado pelo maior impacto econômico das pesquisas realizadas na universidade.

¹⁵ Esta corrente chama essa teoria de “argumento da hélice tripla” por entender como fundamentais a participação das empresas, das universidades e das políticas de ciência e tecnologia do governo.

Para Dagnino (2003 p.273),
“em suas primeiras contribuições ao tema, Henry Etzkowitz, um dos autores que mais se tem destacado na exploração dessa temática, enunciava a idéia central que pode ser usada como síntese desta corrente de análise: a de que a universidade estaria vivendo uma “Segunda Revolução Acadêmica”, marcada pelo forte sinergismo entre instituições acadêmicas e empresas (Etzkowitz, 1989; Webster & Etzkowitz, 1991)”.

Estes autores segundo Dagnino(op. cit), apoiaram-se em resultados de estudos de caso sobre universidades, sobretudo norte-americanas e tem ampliado a discussão sobre a relação U-E nos países avançados e influenciado crescentemente a Política de Ciência e Tecnologia dos EUA e de outros países.

Assim, novas formas de cooperação U-E são abarcadas dentro desse modelo denominado “hélice tripla”, que “funciona como modelo analítico que adiciona à descrição de uma variedade de arranjos institucionais e modelos de política uma explicação de sua dinâmica” (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000, p. 112).

Para melhor compreensão do modelo citado e do desenvolvimento da chamada “hélice tripla ” pode ser obtida utilizando-se a figura abaixo:

FIGURA 10 – Modelo hélice tripla



Fonte: adaptado de Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 111).

O modelo da hélice tripla caracteriza-se principalmente por dois fatores: a capitalização do conhecimento e a busca do desenvolvimento regional pela universidade. Segundo os autores, a capitalização do conhecimento seria dada pela transformação do conhecimento em capital social, envolvendo setores da universidade, tais como departamentos de ciência básica, não envolvidos diretamente com a indústria

Deve-se salientar que a capitalização do conhecimento pode ser fruto da ação dos pesquisadores empreendedores, quando descobrem que não necessariamente precisam desenvolver conhecimento apenas pela extensão do conhecimento, mas também, para desenvolverem a capitalização do conhecimento. Sendo assim, podem desenvolver suas próprias empresas ou mesmo se relacionarem diretamente com a indústria, articulando-se sem a necessidade de agente intermediário.

A percepção da universidade, enquanto agente de desenvolvimento econômico regional, se apresenta com obviedade dentro de contexto em que o conhecimento se tem tornado um “ativo” cada vez mais importante, dado que essa instituição é reconhecidamente fonte de geração de novos conhecimentos.

De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (1997, p 1)

“canalizar fluxos de conhecimento em novas fontes de inovação tecnológica tem-se tornado uma tarefa acadêmica, mudando a estrutura e função da universidade. A realização dos benefícios desta potencial fonte ocorre por meio das inovações organizacionais tais como escritórios de transferência de tecnologia, instalações de incubadora e centros de pesquisa com participação industrial. A mudança na ênfase da única concentração na produção e disseminação de conhecimento para a transferência de tecnologia e a formação de empresas coloca a universidade em um novo alinhamento com o setor produtivo”.

Ainda deve-se levar em consideração o encurtamento dos ciclos de desenvolvimento de produtos, o que demonstra que o processo de inovação caminha, cada vez mais, rápido. Neste contexto, empresas que, muitas vezes, não têm conseguido apenas com recursos internos acompanhar a evolução tecnológica, têm sentido a necessidade de desenvolverem cooperação com a universidade.

A percepção desses novos desafios fez com que alguns dos autores que trabalham a temática da cooperação U-E reavaliassem seus próprios conceitos. Nesse sentido, Plonski em 1999, em artigo de abertura de publicação dedicada a tratar do tema cooperação U-E, esclarece alguns pontos do conceito de cooperação U-E, especificamente acerca dos atores ou sujeitos da cooperação.

Os comentários iniciais do autor focalizam a natureza dos sujeitos da cooperação. Pode ela envolver atores bastante distintos em cada uma de suas pontas, tais como:

- A empresa, geralmente pessoa jurídica, podem estar associadas diversos tipos de empresas muito diferentes entre si, como uma transnacional de grande porte e tecnologia sofisticada na área de telecomunicações ou uma microempresa que produz e comercializa velas decorativas artesanais para um mercado local, ou pode ser um empreendedor potencial carente de apoio tecnológico e gerencial ou, então de uma empresa informal, isto é, um negócio que opera na ilegalidade.
- Sob o rótulo de universidade também podem ser encontradas, um amplo leque de entidades de ensino e/ou pesquisa. Incluiu qualquer instituição de ensino superior de graduação ou pós-graduação e pesquisa avançada ou uma universidade, um centro universitário ou uma faculdade isolada; pública, comunitária ou privada e, neste caso, sem ou com fim lucrativo. Ainda o termo universidade aplica-se, a instituições de pesquisa não pertencentes a uma universidade, a fundações de direito privado conveniadas com uma instituição de ensino superior, a empresas juniores e, até mesmo, a docentes que se prestam a dar consultoria individual.

Segundo PLONSKI, (1999, p. 5-6). “Essa multiplicidade de atores distintos que se abriga sob os nomes empresa e universidade podem estabelecer interações variadas, tanto no conteúdo transacional como na forma e, ainda, na estrutura de interface”.

De forma geral no processo de cooperação seriam encontradas sob a denominação de empresas, as seguintes formas:

- Grandes empresas multinacionais com P&D internalizado, com janela para a pesquisa acadêmica obtida por meio de consultorias e programas de relacionamento;
- . Empresas menores baseadas em tecnologia de baixo e médio nível, com pequena capacidade, ou sem capacidade de P&D, possuindo contatos informais com a academia;
- Empresas que surgiram da pesquisa universitária e ainda estão fortemente conectadas a sua fonte original.
- . Empresas antigas que têm externalizado seu P&D e buscam importar tecnologias ou engajar-se em programas conjuntos para desenvolvê-las tornado-se *start-ups* acadêmicas.

De acordo com Raposo e Serrasqueiro(2005) dentro desse novo ambiente de cooperação academia-empresas estariam inseridas várias formas de cooperação, a saber:

- **Realização de pesquisa contratada.** Centra-se fundamentalmente na produção de conhecimentos científicos rapidamente comercializáveis;
- . **Realização de serviços relacionados com inovação**, tais como testes, consultoria e formação pessoal. Estes serviços são solicitados pelas empresas, algumas vezes por iniciativa das mesmas ou por exigências dos clientes, mas geralmente em áreas onde as capacidades da empresa se revelam insuficientes.

- **Projetos conjuntos de P&D** entre empresas privadas e instituições de pesquisa visando à realização de: desenvolvimento de pesquisa básica tendo em vista avanços tecnológicos; desenvolvimento de atividades de pesquisa aplicada tendentes à resolução de problemas técnicos ou tecnológicos; atividades de desenvolvimento experimental, tendo como objetivo a elaboração de protótipos.
- **Troca informal de conhecimentos**, entre antigos alunos e a universidade ou como resultados de abordagens feitas pelos organismos universitários às empresas para participação em determinados projetos conjuntos.
- **Redes de transferência de tecnologia e centros de excelência com trocas formais e sofisticadas** de interação com as empresas visando aproveitar nichos de tecnologia para o desenvolvimento de setores industriais com participação direta ou indireta, na definição de políticas tecnológicas e industriais das regiões ou do País.
- **Centros de inovação, incubadoras e parques científicos permitindo** o acesso a inovação tecnológica pelas pequenas e médias empresas e, ainda melhorando o processo de gestão permitindo desta forma a aquisição de novas competências para lidar com a inovação e com os desafios da competitividade.

De acordo com Etzkowitz (1998), “não é fácil compreender as formas de cooperação U-E pois ela envolve tanto o uso de modelos tradicionais, tais como programas de consultoria da academia para indústria, como novas formas de cooperação como o de tripla hélice”. Os novos modelos de cooperação permitem que a empresa procure fontes externas de P&D ou seja criada através de pesquisa científica. Este fato cria um complexo relacionamento entre organizações e papéis, resultando normalmente em conflitos e confluências de interesse.

A outra corrente de autores chamados neoschumpeterianos, tem como matriz o que se conhece como a Teoria da Inovação e coerentemente com sua inspiração schumpeteriana, consideram a empresa como o *locus* privilegiado da inovação e o empresário como agente direto do progresso técnico.

Segundo Dosi, (1982), isto significou uma substancial transformação nas concepções vigentes acerca do desenvolvimento tecnológico, pois a identificação do caráter tácito, dificilmente transferível e apropriável do conhecimento tecnológico viria a atuar como um elemento de natureza empírica contrário à racionalidade do modelo linear ofertista, até então hegemônico na elaboração da política de ciência e tecnologia dos países avançados.

Segundo Dagnino (2003), quando de sua primeira formulação, prevalecia no núcleo dessa corrente a idéia de que o “empresário schumpeteriano”, com qualidades excepcionais e com uma postura empreendedora e inovadora intrínsecas, seria capaz de conceber as inovações de caráter radical. Considerava-se, ainda, a existência de dois momentos distintos no processo de introdução do progresso técnico no aparelho produtivo: a inovação, propriamente dita, e a sua difusão.

Nessa concepção de inovação e de empresário inovador havia então pouco espaço para uma política pública que gerasse um ambiente de interação através do estreitamento da relação U-E. Embora autores como Christopher Freeman já em meados dos anos 1970, assinalasse a importância da interação entre os atores envolvidos no processo que leva à inovação, seu principal determinante era então associado à atitude empreendedora, capaz até mesmo de superar os obstáculos do contexto e seguir ao longo de trajetórias evolutivas de inovação.

Posteriormente, e a partir da consideração de que o processo inovativo abrangia não apenas aquelas inovações de caráter singular, radical, mas que era um processo contínuo que incluía adaptações e inovações menores (Rosenberg, 1982), aqueles dois momentos distintos — inovação e difusão — passam a ser vistos como imbricados e, no limite, não diferenciados.

Como já vimos no decorrer desta tese o conceito de inovação é ampliado, passando a incorporar o de difusão. Existe a aprendizagem decorrente do processo de utilização e adaptação (*learning by doing, using, buying, interacting, etc.*) passa a ser considerada como elemento fundamental na aquisição de competitividade pela firma, ao lado de sua capacidade de P&D formal (Lundvall, 1988).

O vetor de competitividade da empresa passa a ser entendido como resultante de sua capacidade de gerar internamente um processo de aprendizado permanente mediante a combinação dos insumos do ambiente externo com aquilo que é insubstituível, que só ela pode realizar — o contato direto com a produção e o mercado (Dosi & Soete, 1988).

Vários autores dessa corrente também corroboram e prosseguem na análise do ambiente institucional onde ocorre a inovação. Um dos pioneiros (Dosi, 1988) destaca como condições responsáveis pelo contexto inovativo:

- Os constrangimentos e as oportunidades tecnológicas;
- As experiências e habilidades incorporadas em pessoas e organizações;
- As capacidades e “memórias” que fluem de uma atividade econômica para outra.

Enfatiza, adicionalmente, que essas condições são:

- Específicas para países, regiões e até mesmo companhias;
- As que conformam no âmbito da firma as oportunidades, estímulos e restrições ao processo inovativo;
- As que definem, ao lado de fatores institucionais, as normas de comportamento, os padrões de seleção ambiental, enfim, as condições do contexto no qual os mecanismos econômicos vão dando lugar aos processos de aprendizado.

De fato, ainda que a empresa continue sendo entendida como o principal agente da inovação, maior importância passa a ser conferida aos fatores de competitividade sistêmica do entorno em que ela atua e onde ocorre em sua integralidade a difusão da inovação.

As características do ambiente passam a ser o que determinaria em que medida a empresa seria capaz de participar ativamente do processo inovativo e implementar, no seu próprio âmbito e a partir das suas idiossincrasias, o que até então se percebia como processo de difusão. Essa forma de entender a inovação e seus condicionantes expressa, no nível da interpretação dos processos reais, um aumento do espaço para a intervenção do Estado e para a elaboração de políticas públicas que, a partir da ação nesse entorno, promovam a competitividade.

Outras perspectivas desenvolvidas por autores aqui apenas mencionados, foram adicionando elementos que reforçam a importância das relações entre os atores presentes no ambiente inovativo. Lundvall (1988) chama a atenção para os conceitos de relação usuário-produtor. Porter (1990), para os de competitividade sistêmica. Nelson (1993), Lundvall (1992), Niosi *et al.* (1993), para os de sistema nacional de inovação, e Callon (1992), para redes técnico-econômicas “*callonianas*”.

Todos eles, ainda que mantendo a ênfase na empresa, destacam a importância de sua capacidade para estabelecer relações virtuosas com outros atores situados numa complexa malha responsável pela inovação.

A partir dessas contribuições vai-se complexificando e ganhando mais realismo o modelo explicativo adotado para analisar as questões atinentes à relação U-E. A universidade, que algumas vezes havia sido considerada como celeiro, senão único, indispensável de novas idéias, e como o necessário primeiro elo da Cadeia Linear de Inovação, passa a ocupar um lugar mais modesto na rede modelizada como explicação do fenômeno inovativo.

Dentre as várias contribuições importantes para a avaliação quantitativa das relações entre as universidades e as empresas, as informações produzidas pela pesquisa da *National Science Foundation* em 1997, serviram para reflexão sobre o papel da universidade no processo inovativo. Seus anuários, *Science and Engineering Indicators*¹⁶, começaram a mostrar que somente 2% dos gastos em pesquisa das empresas norte-americanas eram contratados com as universidades e que 98% dos gastos eram realizados pelas próprias empresas.

Apesar deste resultado surpreendente, outros indicadores sugeriam um paradoxo. A proporção dos pesquisadores, na sua maioria doutores, que desenvolviam atividades de P&D na empresa, estava em torno de 70%. Este resultado mostrou que a importância da universidade para a empresa inovativa, se dava muito mais pela oferta recursos humanos capacitados do que pela pesquisa universitária propriamente dita.

Então após os resultados da pesquisa, a universidade passa a ser considerada como um ator privilegiado do ambiente inovativo. Embora sem estar situada no centro do modelo Sistema Nacional de Inovação, lugar este ocupado pela empresa, a universidade é considerada como um indispensável fator de competitividade sistêmica e seu desenvolvimento deveriam estar crescentemente pautados pelo perfil de egresso demandado pela empresa.

No mundo contemporâneo, em que o elemento indutor do desenvolvimento econômico e do progresso social de um país tende a ser reduzido à competitividade de suas empresas, e em que esta é crescentemente interpretada como dependendo da relação U-E, uma decidida atitude pró-ativa de “acadêmicos empreendedores” era de se esperar.

¹⁶ Ver em National Science Foundation, Washington, DC: NCB, 1997.

De fato ela se manifestou pela conversão de círculos crescentes de professores, pesquisadores, *policy makers*, funcionários de várias instâncias e áreas de governo, empresários, etc., à idéia de que o estabelecimento de mecanismos institucionais de interação era uma tarefa coletiva que beneficiaria não apenas a eles próprios — os “acadêmicos empreendedores”, que passariam a dispor de maiores recursos — mas o conjunto daqueles atores e a sociedade”.

Em teoria e na prática o Silicon Valley foi citado como modelo pelos autores das duas correntes citadas anteriormente, e muito trabalhos publicados posteriormente ensejariam a criação de políticas de incentivos a criação de mecanismos institucionais tais como:

- Escritórios universitários de transferência de tecnologia e de registro de patentes;
- Incubadoras de empresas;
- Centros de pesquisa cooperativa;
- Serviços de identificação de parcerias potenciais no setor produtivo;
- Arranjos produtivos para obtenção de capital de risco;
- Pólos e parques tecnológicos.

Segundo Dagnino (op.cit p.277) até mesmo porque englobam muitos desses mecanismos, os pólos e parques tecnológicos foram os que mais se destacam. “De fato, um movimento de realimentação positiva entre análises da relação U-E e proposição de mecanismos institucionais, de um lado, e avaliações das implicações destes últimos, de outro, têm contribuído para que se passe a entender os pólos e parques tecnológicos como arranjos privilegiados para promover a competitividade dos países avançados”.

A seguir alguns fatos ocorridos nos anos noventa e que merecem destaque:

- No início dos anos 1990, as vinte empresas mais intensivas em P&D nos EUA gastavam em pesquisa mais do que a França e a Inglaterra somadas (UNESCO, 1996); Economias consideradas líderes em muitos campos da C&T, que estavam entre os sete que gastavam quase 90% do dispêndio mundial em pesquisa (NSF, 1997).
- Uma única empresa a norte-americana Bell (Lucent Technologies), já teve em seus laboratórios onze prêmios Nobel. O Japão, em comparação, teve também onze, dos quais seis em literatura e paz, e cinco em ciências duras, sendo que três destes foram obtidos por pesquisadores que viviam nos EUA.
- Outro desdobramento importante ocorreu no nível da docência universitária. Em função do enxugamento das posições de gerência causado pelo abandono do paradigma fordista, e sob uma nova égide do conceito de empreendedorismo, criam-se nas universidades cursos e disciplinas orientados a capacitar esses profissionais em gestão de negócios, *marketing*, etc., de modo a torná-los aptos para constituir microempresas de base tecnológica.
- Estes fatos permitem a criação de um movimento em favor das redes de interação, levam a uma ampliação do conceito de incubadoras de empresas e pólos e parques tecnológicos combinando-o, ou sobrepondo-o, a conceitos como distrito industrial ou pólo industrial.

Outros autores como Roberts & Wainer (1968), Dorfman (1983), Tesse (1985), Dalton (1985), Shattock (1985), Saxenian (1991), Davis (1992) mostram como esse movimento foi ganhando adeptos ao longo do período que vai do final dos anos 1960 ao início dos 1990 o movimento aqui analisado. E como, sob o impacto das duas correntes de cunho mais analítico antes descritas se vai ampliando o espaço institucional de materialização de suas proposições através de arranjos como os comentados.

Apesar dos problemas vividos pelas economias latino americanas em toda a década de oitenta, sobretudo os problemas das finanças públicas e de inflação, os ambientes de pesquisa e da política ciência e tecnologia já começavam a perceber o impacto das novas políticas de inovação oriundas de outros países mais avançados. Contudo, somente a partir do processo de abertura econômica e desestatização, verificado em quase toda América Latina a partir dos anos noventa, é que o movimento se espalhou.(Dagnino 2003)

No âmbito da comunidade universitária, já então submetida a uma progressiva restrição orçamentária, de que a magnitude da mudança em curso exigia ajustes importantes em seu comportamento e de modo a potencializar o impacto positivo esperado das medidas que visavam à abertura econômica.

Desmontando o aparelho protecionista do modelo de substituição de importações, foram sugeridas pela comunidade de pesquisa e pelos *policy makers*, e depois, de forma crescente, pelos empresários, medidas de política de inovação que buscavam promover a competitividade da empresa local.

Seu objetivo era a criação de uma nova dinâmica que, a partir das “empresas de base tecnológica”, viria a impactar outros atores envolvidos com o processo inovativo, entre eles, e principalmente, a universidade.

Servia como seu fundamento a proposição de que a exposição das empresas locais à competição internacional as estimularia a buscar conhecimento produzido na universidade. De considerável apelo intuitivo, mas ainda carente de verificação analítica e de base empírica que possam validá-la em situações como a brasileira, essa proposição tem sido amplamente incorporada ao discurso oficial.

Muitos programas envolvendo órgãos governamentais, empresas e universidades, como o SOFTEX, o PBQP (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade), o PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), podem ser citados como exemplos de iniciativas que tiveram por base essa proposição.

A ênfase dada ao empreendedorismo, à capacitação em gestão de negócios e *marketing*, às microempresas de base tecnológica, também passam a ser facilmente encontrados, servindo de suporte e conferindo à referida proposição *status* de modernidade.

Como vimos a proposição geral, de que a exposição das empresas locais à competição internacional as estimularia a buscar conhecimento produzido na universidade, também presente entre esses elementos, ocupou um lugar importante na produção acadêmica que adota o enfoque interdisciplinar sobre a questão da relação U-E.

Apenas para citar um de seus mais conhecidos integrantes pode ser apontada a contribuição de Plonski (1990, 1995, 1996) como exemplo de processos bastante freqüentes, em que, como num ciclo retroalimentado, hipóteses de trabalho ganham caráter de verdade inquestionável.

Sensíveis a essa conjuntura, os pesquisadores da relação U-E passam a adotar esse conjunto de proposições com o objetivo de sugerir medidas de política, seja no plano da universidade, seja no do sistema de C&T como um todo. Como era de esperar, esse esforço, desenvolvido no ambiente acadêmico local foi influenciado pelas correntes de análise e os argumentos sobre a relação U-E concebidos no ambiente internacional.

Como resultado da atuação desse conjunto de fatores, a política de ciência e tecnologia brasileira tem sido marcada no passado recente pelo questionamento, por parte do pensamento oficial, de que o “primeiro elo” da Cadeia Linear de Inovação, aquele que supõe que a simples capacitação de recursos humanos e a pesquisa básica levariam por si só ao desenvolvimento tecnológico. Isto é, seria através da acumulação de “massa crítica” em pesquisa e em recursos humanos que, por um efeito de “transbordamento”, se lograria o desenvolvimento tecnológico.

Este questionamento, com um atraso de mais de dez anos em relação às críticas formuladas pela Teoria da Inovação concebida nos países centrais, e de mais de trinta anos, relativamente a aspectos levantados pelo anteriormente mencionado Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade, incorpora algumas das idéias centrais por eles desenvolvidas.

Não há dúvida, entretanto, que esse questionamento foi catalisado pela reflexão provocada pelo argumento U-E, e que é ele o pano de fundo sobre o qual pode vir a se projetar um debate efetivo entre o que hoje poderia ser assimilado àquelas duas posições cuja evolução se acompanhou anteriormente e que, de fato, devido inclusive a uma correlação de forças francamente desfavorável à primeira delas, nunca chegou a ocorrer de forma sistemática e produtiva.

De fato o que parece ocorreu no País no momento, com respeito a essa questão, é uma diminuição relativa do tamanho econômico do setor industrial nacional, tanto no que tange ao emprego como no que respeita ao volume do capital fixo e circulante, como consequência da rápida introdução de novas tecnologias no processo de produção e circulação de mercadorias (incluída aí a nova forma de organização do processo de trabalho).

Alguns indicadores podem ser apresentados para ilustrar: Entre 1991 e 2000, no País:

- Do ponto de vista quantitativo, o crescimento econômico médio anual foi inferior a 2% e, dado que empregar os que chegam ao mercado de trabalho (1,5 milhão por ano) exige uma taxa anual superior a 5,5%,
- Deixaram de ser criados 3,2 milhões de postos de trabalho formal;
- Do ponto de vista qualitativo, o coeficiente importação/consumo de bens industriais passou de 6 a 15% (o de material de transporte de 5 a 23% e o de eletroeletrônicos de 10 a 66%) indicando que em segmentos como esses houve uma substituição dos empregos brasileiros com um certo nível de salário (e “qualificação”) pelos gerados no estrangeiro.
- Entre as 500 maiores empresas, às de propriedade estrangeira, situadas em segmentos especialmente intensivos em tecnologia, são responsáveis por 46% da produção (quando, em 1985 respondiam por 29%), o que mostra um quadro de quase irreversibilidade do desemprego, mesmo caso venha ocorrer uma retomada do crescimento econômico;
- Também entre as 500 maiores empresas, as de propriedade estrangeira controlam 92% do segmento de eletroeletrônicos, 85% do de automóveis, 78% do de computação e 74% do de telecomunicações, o que mostra que ao serem pressionados por um esperado aumento demanda, esses segmentos, já intensivos em tecnologia, irão modernizar-se ainda mais sem que se verifique um aumento substantivo no emprego.

- De 1980 a 2001, os bens de consumo durável produzidos nesses segmentos tiveram seu consumo ampliado (as famílias que possuem televisores e geladeiras passaram de 55% e 50% para 87% e 84%) graças a uma redução de seu preço real de 50%. Parecem ser a causa dessa evolução positiva para essas famílias, a redução das alíquotas de importação e o aumento da participação das empresas estrangeiras no mercado.
- Há que se somar a esse quadro o impacto das atividades informais que contribuem para amenizar o efeito renda negativo recém apontado. Iniciativas distributivas atuam no mesmo sentido e podem provocar um dinamismo econômico mesmo num quadro geral recessivo.

Entrando na questão tecnológica que conduzirá à da relação U-E, cabe destacar que: entre 1992 a 1997, quando o PIB aumentou 23%:

- A importação de tecnologia (licenciamento, patentes, etc.) cresceu 1.000%; mas que, ao contrário do que ocorre nos países emergentes da Ásia, onde importação de tecnologia alavanca P&D local e promove o aumento da produção e exportação de bens intensivos em tecnologia;
- Entre 1990 a 2000 o déficit de nossa balança comercial desse tipo de bens com os países avançados aumentou nove vezes; o que indica, tal como se tem observado em outros países latino-americanos, uma sensível “especialização” da região em produtos com pouca tecnologia incorporada.

Entrando agora no campo da relação U-E, é conveniente citar alguns outros fatos estilizados e indicadores que contribuem para justificar as considerações que se apresentam no próximo item. Juntamente com os fatos e indicadores anteriormente destacados, eles parecem apontar para uma diferença entre as características que possuem em nosso país os arranjos institucionais e os comportamentos dos atores presentes no campo da relação U-E *vis-à-vis* o panorama internacional.

Os indicadores que valem a pena destacar, e que como os anteriormente apresentados possuem marcada atipicidade quando comparados com os dos países avançados e emergentes asiáticos, e clara relação com nossa situação periférica, são os seguintes:

- Notoriamente reduzidos indicadores relativos ao PIB, do dispêndio nacional em C&T, ao faturamento, de dispêndio em P&D da empresa privada nacional;
- Desinteresse da empresa local por atividades de P&D (71% das incluídas em uma amostra representativa declararam que a aquisição de máquinas e equipamentos mais atualizados é a sua principal estratégia de desenvolvimento tecnológico);
- Desinteresse da empresa local, também economicamente racional e compreensível, pela absorção de pesquisadores (3% apontaram essa estratégia, em 8º e penúltimo lugar);
- Baixa utilização pela empresa local das universidades e institutos de pesquisa públicos (citados em 10º e 11º, penúltimo lugar, entre as fontes de conhecimento utilizadas);
- Baixa capacidade de absorção de pessoal pós-graduado pela empresa privada (numa amostra de outra pesquisa, de 70.000 empresas, existiam menos de 1.000 doutores em tempo integral equivalente em atividades de P&D, enquanto de 1980 a 2000 o número de doutores formados anualmente aumentou de 500 para 6.000 e segue aumentando a uma taxa anual de 10%);

- Conseqüente dificuldade em potencializar a capacitação científica do complexo público das universidades e institutos de pesquisa em produção tecnológica na empresa privada (os indicadores respectivos usuais, de artigos publicados e patentes registradas nos EUA anualmente mostram que entre 1980 e 2000, enquanto no plano científico tivemos evolução semelhante à da Coréia — passamos de 1.900 para 9.500 artigos, e a Coréia de 230 para 12.200 — no plano tecnológico nosso desempenho foi sofrível: fomos de 23 para 98 patentes, e a Coréia de 17 para 3.300);
- Baixo potencial de mobilização da capacidade de pesquisa universitária pela empresa privada se comparada a países como os EUA (onde apenas 1,7% do que a empresa privada gasta em P&D é contratado com a universidade);
- Baixo potencial de captação de recursos pela universidade via contratação de projetos de pesquisa com a empresa privada e esse percentual é ainda menor do que o observado em países como os EUA (onde apenas 3% do orçamento da universidade provêm desta modalidade de pesquisa);
- Pouco comum e crescente hipertrofia do ensino superior privado (sua participação no total de vagas, entre meados dos anos 1960 e hoje, passou de menos de 40% para mais de 60%, o que coloca o País em 8o lugar no *ranking* de privatização do ensino superior, vindo na frente dos EUA que se situa em 20o);
- Aguda diferença de qualidade existente entre o ensino superior público e o privado;
- Extrema concentração das atividades de pesquisa e pós-graduação na universidade pública;
- Provável ampliação do ensino superior público com mudança significativa de suas características e do modelo até agora adotado, a julgar pela extremamente reduzida, mesmo em comparação com outros países periféricos, parcela dos jovens entre 18 e 24 anos matriculados no ensino superior (ela é de 8% no País e chega a 80% no Canadá) e ao grande contingente de egressos do ensino médio de baixa renda que passarão a pressionar a universidade pública;

- Considerável perda de legitimidade social da universidade pública, devido à limitada chance de mobilidade social que oferece à classe baixa, escassa relevância da pesquisa que desenvolve, tanto para esta como para o empresariado, o que reduz sua capacidade de negociação na alocação de recursos nos níveis federal e estadual.

Vimos nesse capítulo a importância da relação Universidade-Empresa, fazendo uma comparação dessa relação em outras economias e no Brasil. Esta relação em nosso país estaria ainda está muito distante da realidade dos países mais desenvolvidos. A seguir o trabalho mostrará o aprofundamento da relação universidade-empresa através do crescimento das empresas de base tecnológica e das incubadoras de empresas, além da figura do empreendedor.

3.6 AS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E A FIGURA DO EMPREENDEDOR

Nesta parte do trabalho procurar-se-á fazer uma revisão teórica sobre as empresas de base tecnológica e também sobre as condições que possibilitaram o desenvolvimento do Vale do Silício nos EUA, além de apresentar outros exemplos similares.

Segundo Maculan (2003 p.311) “Dentro do universo das pequenas e médias empresas, as de base tecnológica suscitam interesse crescente não só por parte dos economistas especialistas em gestão, mas também por parte dos responsáveis políticos e administrativos que, em nível federal e local/regional, tomam decisões para promover o desenvolvimento sustentável”.

A autora ainda comenta que normalmente elas são oriundas de pesquisas científicas, inovadoras são encontradas em incubadoras de empresas e contam com arranjos institucionais e organizacionais fundamentais para o sucesso dos negócios, sobretudo em um mundo empresarial em constante mudança, que vive após a decadência do modelo fordista de produção.

Os fatores institucionais viriam de um sistema regulatório próprio, com incentivos fiscais, financiamento público, parcerias com universidades e oferta de recursos humanos qualificados. Os organizacionais seriam os elementos internos as empresas, como o aprendizado tecnológico, a cooperação, a interação entre empresas e a acumulação de conhecimentos sejam eles codificados e ou tácitos.

Segundo a autora, Piore e Sabel (1984) seriam os responsáveis pelo estudo das pequenas empresas italianas localizadas em distritos industriais e que sobreviveram graças ao ambiente institucional inovador e sua aglomeração. Rothwell e Dodgson (1991) seriam os responsáveis pela pesquisa dessas empresas na Inglaterra que seriam oriundas *do spill over* das pesquisas científicas.

A globalização e seus críticos trouxeram de volta a questão do aproveitamento das vantagens locais e capacidades coletivas de aprendizado encontradas nos aglomerados produtivos regionais e locais já estabelecidos e que sobreviveram a concorrência global.

De qualquer forma, a identificação de um arranjo local de inovação está associada a mudanças institucionais que resultam de processos políticos pela presença do estado conforme Cooke (1997) analisou em sua obra. Isso para o autor incluiria além dos aspectos fiscais, investimentos em educação e treinamento, transportes, energia e telecomunicações, instituições de pesquisa, programas de apoio financeiro, dentre outras.

De modo geral, as comunidades que recebem ou apóiam empresas emergentes de base tecnológica devem ter em mente que este perfil de empresa são investimentos de alto risco e, portanto estas comunidades devem ter considerável paciência ao trabalhar com estas empresas, aguardando um tempo considerável até que seus investimentos retornem.

Empresas e comunidades que desejam cooperar procurando oportunidades de trabalho conjunto podem colher os benefícios através do tempo. A implementação do modelo pode necessitar da dedicação e do tempo dos líderes da comunidade. Por fim, o entendimento do processo por parte de todos pode levar um tempo consideravelmente longo.

Segundo Vedovello, Puga & Felix (2001), o foco da política industrial e de inovação tem sido gradualmente alterado, passando do uso de instrumentos de apoio direto para os mais indiretos e é dentro deste contexto que se insere a implementação e fortalecimento de infra-estruturas tecnológicas.

Notadamente a partir dos anos 80 e abrangendo o início dos anos 90, as atividades de Ciência e Tecnologia (C&T) vêm sendo consideradas “fontes de oportunidades estratégicas”, e as organizações a elas vinculadas devem ser reestruturadas e estabelecidas em rede. De acordo com esta visão, os gastos públicos com C&T devem beneficiar a sociedade, atendendo e satisfazendo as suas demandas. Processos de avaliação são implementados com frequência cada vez maior e desempenham função de mediadores do processo.

De acordo com os autores, o ambiente mundial em que as empresas operam, caracteriza-se pela competitividade crescente, a qual transcende do ponto de vista das empresas, a formação de preços, mas prioriza, dentre outros aspectos a habilidade de inovar. As melhorias contínuas nos produtos, processos, tecnologia e organização são fatores-chave para uma competitividade sustentada em uma economia globalizada.

Mas a implementação, por si só, de infra-estruturas tecnológicas, não se constitui, fator de sucesso, seja em termos setoriais, regionais ou nacionais. Segundo Vedovello, Puga & Felix (2001) “as decisões de investimento estão sendo cada vez mais por *vantagens competitivas dinâmicas*, tais como: existência de infra-estrutura local adequada, proximidade de centros de pesquisa e desenvolvimento, oferta de mão de obra qualificada, acesso aos modernos meios de transporte e de comunicação” com especial ênfase de se estabelecer cooperação entre as diversas unidades empresariais.

Os mesmos autores mencionam que a localização de uma incubadora pode ser decisiva para o sucesso das empresas incubadas. Ainda pontuam que as incubadoras apresentam-se como um *loci* adequado para abrigar e apoiar as micro, pequenas e médias empresas, principalmente as de base tecnológica. Também explicam que empresas com novas tecnologias podem contribuir para a renovação industrial e tecnológica de diversas maneiras, tais como:

- Nos Eua existem vários exemplos de pequenas empresas que crescem em ambientes inovadores e se tornaram grandes empresas globais de sucesso.
- Na Suécia, as pequenas empresas criaram 70% nos novos empregos do setor privado nas décadas de oitenta e noventa. As mesmas conseguiram patentear nos EUA, mais produtos do que as maiores empresas.

A seguir será apresentado o caso do Vale do Silício.(VS) Os fatos e características abaixo mostram a história da criação de um clima de incubação espontânea naquela região.

Segundo SAXENIAN (1994), o VS:

- Foi transformada em uma comunidade tecnológica diferenciada por ações do governo, da indústria local e instituições acadêmicas;
- Em 1961 seu parque industrial possuía 25 empresas de alta tecnologia empregando 11 mil pessoas;
- É sede de 1/3 das 100 maiores empresas de tecnologia criadas nos EUA desde 1965;
- Gerou 150 mil novos empregos entre 1965 e 1980;
- Em 1990 as empresas instaladas no VS exportaram US\$ 11 bilhões de produtos eletrônicos;
- Apresentam densa rede social e mercado de trabalho aberto, características que incentivariam a experimentação e o empreendedorismo por parte dos indivíduos.
- A Universidade de Stanford apesar do baixo apoio governamental, promoveu a formação de novas empresas de base tecnológica e fóruns para cooperação com a indústria local. Estes programas fortaleceram os laços entre empresas e a universidade;
- A mobilidade profissional virou rotina e as empresas apóiam seus colaboradores;
- O fracasso é aceito como parte do processo de aprendizado;

Na opinião do autor, a região da baía de São Francisco tem um número incomum dos setores mais produtivos dos EUA, também apresenta as melhores empresas dentro dos setores de alta tecnologia e desfruta da força de trabalho mais escolarizada do país, com aproveitamento de mais mestres e doutores.

SAXENIAN (1994), enfatiza que o fracasso na criação de outros Vales do Silício pelo mundo mostram que nem sempre o modelo pode ser copiado de forma simplista, como enfatizam alguns autores. Existe a necessidade de uma política industrial maior, embora o autor concorde que o VS foi criado sem uma intervenção governamental profunda.

O sucesso do VS não está em uma tecnologia ou produto, mas na competência de cada parte do sistema e suas inter-relações e cooperação. O argumento utilizado é que, definitivamente, as empresas estão mais bem servidas por políticas que as ajudem a aprender e a responder rapidamente às condições dinâmicas do ambiente.

Outros fatos citados pelo autor:

- De acordo com a *National Business Incubation Association – NBIA*(1999), citada por VEDOVELLO, PUGA E FELIX(2001), cerca de 87% das empresas que saíram de incubadoras continuam em atividade e a maioria delas esta em funcionamento.
- A experiência do programa italiano da Sviluppo Itália, aonde é oferecida tutoria e assistência financeira para empreendedores criarem uma empresa, desde a criação do programa em 1986 até 1998, a taxa de sobrevivência das empresas assistidas foi de 80%, contra uma média nacional de 50% durante os primeiros cinco anos de funcionamento das firmas.
- A mais antiga incubadora americana data de 1959, mas á a partir da década de 70, e mais fortemente durante a década de 80, que um grande movimento de implantação de incubadoras emerge. Em 1998, de acordo com um estudo da *NBIA* existiriam mais de 800 incubadoras em operação, aglutinando 19 mil empresas incubadas e gerando mais de 245 mil postos de trabalho.

No Brasil existem atualmente várias iniciativas apoiadas por órgãos governamentais, tais como o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e que se destinam a apoiar os mecanismos de promoção e estímulo ao surgimento de Pequenas empresas de base tecnológica (EBTs). Cabe destaque às incubadoras de empresas que se destinam a acolher e abrigar temporariamente empreendedores em fase de criação e lançamento de empresas.

Existem várias ações de governo para apoiar as atividades desenvolvidas por estas incubadoras de empresas de base tecnológica que acabam beneficiando os empreendedores incubados. Tais como:

- Financiamento de projetos para desenvolvimento de tecnologia, através da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP;
- Bolsas de auxílio aos pesquisadores, programas de treinamento de empreendedores, auxílio para participação de feiras e eventos no exterior, dadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ e as Fundações Estaduais de Amparo a Pesquisa, dentre outros.

No Brasil, o crescimento do movimento das incubadoras de empresas de base tecnológica permitiu a formação de ambiente institucional favorável ao desenvolvimento do empreendedorismo e do aprendizado regional e local.

Segundo Maculan (2003 p.318), “a criação destas instituições, a partir de um processo de decisão de tipo *bottom-up* fortemente ancorado na vida econômica local, representa uma experiência original na história da industrialização brasileira. O esforço das incubadoras, na busca de apoio político e financeiro, para estabelecer uma colaboração de longo prazo com as instituições políticas ou empresariais locais favorece a formação de uma cultura produtiva em nível regional e local. Por outro lado, as incubadoras, que se implantaram com características diferentes em função das peculiaridades econômicas e ou políticas locais, estão se integrando em redes”.

O perfil dos empreendedores incubados é bem diferente dos tradicionais, normalmente são pessoas com formação em engenharia ou informática, na sua maioria, jovens e que tiveram ligação com pesquisa acadêmica. O processo de aprendizado inicia-se com a escolha seletiva do plano de negócios e após sua incubação.

De acordo com Maculan (2003 p.320) “As experiências e os conhecimentos acumulados por cada empresa incubada apresentam certa dimensão coletiva, que repercute positivamente sobre o aprendizado das outras. A troca de informações e a cooperação na organização da produção existem, mas com certos limitadores em função das competências de todas as empresas e da competição”.

Outras características importantes:

- A capacitação gerencial ocorre durante o período de incubação;
- O treinamento gerencial acaba permitindo a criação de rotinas;
- As próprias empresas criam programas de informática de gestão;
- Há um esforço de aprendizado relacionado à organização da produção;
- Ocorre inserção em redes empresariais;
- Há continuas trocas de informações entre as empresas e usuários e fornecedores em geral;

Segundo a autora, além da formação dos empreendedores, a criação de um ambiente institucional favorável nas incubadoras é um fator positivo essencial para melhorar o desempenho empresarial. Mesmo ainda sendo um movimento pequeno, se comparado a outras economias, o Brasil precisa incentivar que mais parcerias e incubadoras sejam criadas para facilitar a mudança cultural do empresário brasileiro. Em seguida o trabalho enfocará o ator fundamental em todo o processo inovador, o empreendedor.

Segundo Metcalfe (2005), sempre foi difícil aceitar e definir o empreendedor através da teoria econômica em função das mais variadas formas de se empreender e criar coisas novas. Como vimos no corpo do trabalho foi sem dúvida Schumpeter um dos grandes autores a tratar do empreendedorismo.

Mas no capitalismo moderno poder-se-ia definir o empreendedor como aquele que cria e implementa um novo projeto de negócio ou uma nova empresa. De acordo com Metcalfe (op. Cit.), foi Baumol em 1993, que citou o uso da imaginação, a ousadia, a engenhosidade, a liderança, a persistência e a determinação como características relevantes dos que se dedicam a inovar. Mark Casson(1982), o define como um agente responsável por conceber e implementar novos projetos destinados a gerar renda, riqueza, poder e prestígio.

A partir de fatos históricos também é possível enxergar alguns empreendedores e suas invenções revolucionárias. A Revolução Industrial, com a invenção da máquina a vapor, provocou um enorme surto de industrialização, que se estendeu rapidamente a toda a Europa e Estado Unidos. Em seguida veio à eletricidade, posteriormente o aço e o petróleo, no mundo contemporâneo ocorre a revolução das tecnologias da informação e da comunicação.

O empresário Henry Ford também foi um grande inovador, através de suas novas formas de organizar a produção (em massa) e sua linha de montagem. Em seguida vieram à produção flexível/enxuta e a produção sob encomenda.

No Brasil vários autores servem de referência ao assunto. Dornellas (2001), define o empreendedor “como aquele que detecta uma oportunidade e cria um negócio para capitalizar sobre ela, assumindo riscos calculados. Sendo assim, empreendedorismo se conceitua como o processo que envolve todas as funções, atividades e ações associadas com a criação de novas iniciativas empresariais”.

Para o autor a palavra empreendedor (*entrepreneur*) tem origem francesa, e quer dizer aquele que assume riscos e começa algo novo. Marco Pólo, posteriormente Richard Cantillon, economista do século XVII e Thomas Edison são citações importantes para o tema. Os empreendedores são frequentemente confundidos com os gerentes e administradores, sendo que sua análise pela teoria econômica sempre foi de difícil interpretação.

Segundo Dornellas (op cit), as principais características dos empreendedores seriam:

- Visionários;
- Sabem tomar decisões;
- Exploram bem as oportunidades;
- São determinados e dinâmicos;
- São otimistas e tem paixão pelo que fazem;
- São independentes;
- São líderes e bem relacionados;
- Planejam;
- Assumem riscos calculados;
- Possuem conhecimento;
- Inovam.

Para Ripsas (1998) o empreendedor teria três atributos especiais:

- Sua natureza inovadora e seu vínculo com os novos conhecimentos;
- Suas perspectivas incertas nas tomadas de decisões;
- Suas recompensas extraordinárias decorrentes das decisões por vezes radicais tomadas.

Outros autores argumentam que no mundo moderno não se deve separar a compreensão da função empreendedora da natureza do sistema econômico em que ela é exercida. Elas estariam inseridas em um sistema mais amplo das instituições econômicas de mercado e das que não seriam de mercado, mas do capitalismo participativo (Adaman e Devine 2002).

De acordo com esses autores no capitalismo moderno existiriam algumas características que criariam uma grande simbiose com o mundo empresarial e seriam:

- A facilidade existente para criação de novos negócios;
- A evolução dos direitos de propriedade intelectual;
- Novos incentivos e novos mercados a partir da revolução das TICs;
- A informação cada vez mais rápida e transparente sobre a introdução de novos produtos ou processos;
- A evolução da tecnologia permite continuamente baixar os custos e aumentar a produção, diminuindo os preços;
- As novas oportunidades e o incentivo ao risco pelas grandes recompensas.

Metcalfe (2005 p.395), enxerga a visão schumpeteriana no capitalismo moderno, pois o crescimento econômico não ocorre em todas as atividades. “Ao contrário, sabemos que o crescimento sempre decorre do desenvolvimento, da mudança quantitativa e qualitativa da estrutura econômica. Não só as atividades se modificam em termos de importância relativa, como sua escala absoluta se modifica de maneira desigual: enquanto muitas coisas crescem em termos absolutos, outras declinam em termos absolutos”.

Parece que a destruição criativa de Schumpeter vem se acentuando no mundo contemporâneo, onde os padrões de alocação de recursos tornam-se radicalmente diferentes com o correr do tempo, o estilo de vida cada vez mais diferente da geração anterior, os métodos de produção e consumo sofrem mudanças cada vez mais rápidas.

De fato, enquanto algumas regiões nascem e prosperam em função do processo empreendedor, outras regiões e cidades inteiras podem declinar economicamente, este é o lado negativo do capitalismo *restless*, ou seja, é um sistema incômodo para se viver. Seguindo este raciocínio, a mudança promovida pelo empresariado baseia-se num processo de autotransformação interna do sistema econômico. Esse processo pode não ter nenhum tipo, pode ser realmente aberto, histórico e de efeitos inteiramente imprevisíveis. Compreender a base desse argumento é, na verdade, um enorme desafio, para a compreensão do papel do empreendedor.

Na concepção schumpeteriana o empreendedorismo é a atividade de efetuar inovações que são introduzidas por indivíduos ou empresários, cuja atuação não deveria ser confundida com a diretoria ou a gerência. As inovações seriam introduzidas no contexto de uma estrutura de preços vigentes o que validaria a inovação em termos de lucratividade. Um outro aspecto dessa teoria e pouco explorada é a importância dada às instituições bancárias. Seu pensamento inclui que o acesso ao crédito é fundamental para dar as empresas os recursos necessários às novas combinações.

Metcalf (2005), destaca que além das idéias inovadoras, o empreendedor deve construir uma organização empresarial que funcione no mercado, ressaltando os aspectos de liderança empresarial. Neste ponto o autor dá destaque à nova pequena empresa como veículo propício a ação empreendedora, mais exatamente na nova empresa baseada na tecnologia.

De acordo com o autor (op. cit. P.400) “a oferta de capital ao empreendedor potencial, deve ser feita, não apenas através do sistema bancário, mas através do mercado de capitais de risco. As idéias de Business Angels, de mercado de ações especializados, nos quais os investidores podem realizar lucros na saída de seu investimento através de uma oferta pública inicial e de participação de grandes empresas em novos empreendimentos, são todas elas, variações recém instituídas do pensamento schumpeteriano sobre a importância dos mercados de crédito para as economias experimentais”.

É interessante a visão do autor que diz que todo conhecimento nunca aparece no domínio público, pois seria totalmente privado oriundo das idéias na mente dos indivíduos. O que aparece sob o domínio público seria a representação do conhecimento, sob a forma de representações, informações codificadas, certamente imperfeitas, pois sempre haverá embutido um conhecimento tácito não decifrado. “As informações são um bem público, mas o conhecimento é sempre privado”. Assim os empreendedores afirmam possuir um conhecimento diferente de outros e questionam a compreensão social correlacionada vigente.

O aumento da armazenagem das informações seria fundamental para transmissão dos conhecimentos entre as gerações, e sua acumulação é fundamental para aumentar as interações sociais que aumentam, construindo e destruindo novas idéias. Assim na visão do autor surgem as regras sociais, as teorias da ação pública, as teorias da natureza e teorias da tecnologia, o que em tempos atuais, permitem o progresso econômico.

A explicação para a natureza irrequieta do capitalismo também é explicada pelo fato do empreendedor ser o lócus de experimentação na geração de novos conhecimentos. Eles fazem os outros enxergarem o mundo de forma diferente, a trabalhar sob novos conceitos, novos paradigmas, rompendo com os paradigmas vigentes.

No mundo contemporâneo onde as economias são baseadas no conhecimento e na informação, a diferença entre um maior ou menor crescimento poderia estar nas formas de acumulação de conhecimento, sobretudo nas formas de investimento em novas tecnologias com vistas ao seu armazenamento e melhor transmissão das informações. Portanto o empreendedor atua na desarticulação dos padrões econômicos vigentes, e o caminho para a existência de mais empreendedores, passaria pelo aumento, armazenamento e transmissão de novos conhecimentos.

Schumpeter destacou-se não só por situar o empreendedor no centro do processo de desenvolvimento, mas também por fornecer uma exposição clara do elo entre inovação e a evolução econômica. As inovações seriam novas maneiras de usar e definir recursos e contribuiriam para a variedade econômica do sistema que apresentaria um processo de crescimento, declínio e mudança estrutural.

O empreendedor não competiria reproduzindo os padrões vigentes, mas modificando-os e levando o mercado a conceder lucros positivos a tal diferença. Com o processo de mudanças surgiriam novas oportunidades criadas pela evolução de todo o sistema. Nelson e Winter (1982), já enxergavam o capitalismo como sistema experimental, um sistema que criaria instituições de mercado aberto e de pesquisa científica e tecnológica para voltar a gerar variedade econômica.

De acordo com Metcalfe (2005 p. 414), “dessas estruturas instituídas definiriam a natureza do capitalismo moderno como um sistema naturalmente competitivo e baseado no conhecimento dando a idéia que o conhecimento é endógeno e de que as economias de mercado são fortemente ordenadas, mas nunca estão em equilíbrio”.

O autor a partir dessas premissas entende que o empreendedor é em última instância, o agente responsável por modificar o conhecimento. Ele seria então ao mesmo tempo destrutivo, por desfazer a correlação entre os conhecimentos existentes, como construtivo, por originar novos padrões de utilização dos recursos através do processo de mercado e com isso criar novas correlações de saberes.

Apesar de o conhecimento tecnológico ser talvez o fator mais importante para atividade empreendedora moderna, o conhecimento do mercado e da empresa precisam combinar-se para melhorar a capacidade empreendedora. O ambiente econômico e político também influencia substancialmente. Assim como:

- Deve existir uma tributação diferenciada;
- O acesso ao capital de risco é uma condição empreendedora importante;
- Normas que permitam a criação facilitada da empresa de produção do novo conhecimento ou de tecnologia;
- Deve existir um arcabouço legal e científico através de uma política que favoreça as inovações;
- Estimular a criatividade através de debates e da formação de redes de colaboradores para a inovação;

Por essas razões poder-se-ia dizer que o capitalismo moderno seria:

- Fortemente ordenado, mas irrequieto;
- Nunca está em equilíbrio;
- O padrão de vida modifica-se com muita rapidez e de maneira desigual;
- É um capitalismo desconfortável;
- O empreendedor está no centro das mudanças econômicas, seria o agente;
- O novo conhecimento cria novas oportunidades, através das instituições de mercado;
- A evolução é endógena;
- A evolução econômica está intrinsecamente ligada ao mercado, à empresa, ao processo competitivo e ao empreendedor.

A seguir será apresentada uma análise conceitual das incubadoras de empresas, com apresentação de um panorama geral do movimento no Brasil.

3.7 AS INCUBADORAS DE EMPRESAS: ORIGEM E CONCEITOS

Segundo Fernando Dolabela (1999), a origem das incubadoras de empresas deu-se a partir de uma experiência nos EUA quando, em 1934, dois jovens universitários tiveram incentivos de professores para iniciar seu próprio negócio a *Hewllet – Packard*. Segundo a REINC – Rede de Incubadoras do Rio de Janeiro ligada a REDTEC – Rede de Tecnologia¹⁷, a instalação de incubadoras de empresas junto a universidades e grandes centros de pesquisa teve origem a partir da década de cinquenta, com os primórdios do Vale do Silício, na Califórnia – EUA.

Segundo Grisci Júnior (1996), as incubadoras são espaços físicos com infra-estrutura física e administrativa e serviços especializados para dar apoio às empresas que dividem os custos comuns. A infra-estrutura deve facilitar a criação de produtos e processos inovadores.

Marcovitch et alli (1986), Ferro e Torkomian (1988) definem as empresas incubadas como empresas de base tecnológica, por tanto oriundas de pesquisa científica. “são empresas que dispõem de competência rara ou exclusiva em termos de processos, viáveis comercialmente, que incorporam grau elevado de conhecimento científico”.

Carvalho et alli (1998), identifica empresas incubadas de base tecnológica, as micro e pequenas empresas “comprometidas com o projeto de desenvolvimento e produção de novos produtos e processos caracterizando-se ainda pela aplicação sistemática do conhecimento técnico-científico”.

Os estudos de Webster & Etzkowitz (1991) e Ziman, (1989) mostram a institucionalização da relação universidade-empresa como estratégia de política científica e tecnológica modificaram a natureza das atividades científicas na Europa e nos EUA.

¹⁷ maiores detalhes ver em www.redetec.org.br

Salles Filho, Bonacelli e Mello (2000), identificam no estreitamento da relação universidade indústria e público em geral, uma nova dinâmica de organização de atividades P&d. Também trabalham os conceitos de aprendizado e cooperação nos arranjos locais, visando identificar o aprendizado coletivo e de complementaridade das pesquisas visando atender a demanda de mercado.

Dertouzos (1999), destaca a incubadora como muito importante para a inovação, pois em seu trabalho incorpora a idéia da combinação de alguns fatores que possibilitariam a inovação tecnológica, ou seja: os investimentos de capital de risco; infra-estrutura de alta tecnologia; idéias criativas e a cultura empreendedora.

Bygrave (2002), Timmons (1994) trabalham o conceito de prosperidade como um somatório de empreendedorismo e inovação. Segundo os autores o processo empreendedor envolveria todas as atividades, ações e funções associadas com a percepção das oportunidades de negócios e a criação de novas empresas.

Dias e Carvalho (2002), mostram que os programas de incubadoras nos EUA nasceram em 1959 a partir de três movimentos simultâneos: o incentivo ao empreendedorismo, o condomínio de empresas e o investimento em novas empresas de tecnologia. Segundo dados da NBIA em 2001(National Business Incubation Association)existiam cerca de 900 incubadoras nos EUA abrigando 11.000 empresas.

Para Lemos (1998), o que proporcionou o crescimento do movimento das incubadoras na Inglaterra, foi o estímulo do governo inglês ao estudo do empreendedorismo nas universidades, a criação das agencias de fomento as empresas de tecnologia, e do financiamento da construção de parques tecnológicos junto às universidades, integrando-o como um sistema de inovação.

Segundo Albert (2002), existiriam vários tipos de incubadoras: as incubadoras de base tecnológica, ligadas a universidades, as incubadoras mistas e incubadoras ligadas a grupos privados. Spolidoro(1998) define as incubadoras como os “habitats da inovação”.

Mostrando a importância do crescimento do número de incubadoras no mundo, Dornellas (2001), defende que sejam implantadas pesquisas de acompanhamento e avaliação das ações empreendidas visando realmente propor políticas que contribuam para o sucesso das empresas incubadas.

Para Stainsack (2003), a experiência com incubadoras difundiu-se primeiramente na Europa, principalmente na Inglaterra, e depois nos demais continentes, como um novo paradigma do desenvolvimento baseado nos arranjos institucionais e locais. Segundo a autora em uma pesquisa realizada pela OCDE em 1997, existiriam 50 incubadoras na Austrália, 200 na França e 200 na Alemanha. Em 1999 na Inglaterra foram contabilizados 39 parques tecnológicos e mais de 100 incubadoras de empresas. No Japão até o final da década de noventa existiam cerca de 300 incubadoras e na China 87.

A autora ainda ressalta em sua tese que, na conferência mundial de incubadoras realizada no Rio de Janeiro em 2001, o professor Rustam Lalkaka demonstrou a existência de 3000 incubadoras em todo o mundo, sendo a maioria nos EUA(900). Em seu trabalho, Lalkaka (1997), ainda enfatiza que a cooperação entre as empresas de base tecnológica é fundamental para a geração da inovação e integração das incubadoras ao seu entorno - universidades e parques tecnológicos. O autor ainda aborda que, nas incubadoras a chance de sucesso das empresas é de 80%, enquanto que normalmente no mercado a taxa de sobrevivência de uma pequena empresa varia de 20% a 30%.

Segundo Stainsack (2003), as incubadoras têm contribuído para o fortalecimento da cultura empreendedora em comunidades locais, ao promoverem a transferência de tecnologia através da instalação de empresas inovadoras junto a centros de pesquisa e instituições de ensino.

Ela relaciona o crescimento da demanda dos projetos passíveis de incubação no Brasil com o crescimento dos programas de empreendedorismo que visem à capacitação empresarial dos empresários. Segundo a autora os principais modelos de referência para organização de incubadoras se escoram nos trabalhos de Bolton (1997), Smilor e Gill (1986), Rice e Matthews (1995).

Morais (1997), enfatiza que as incubadoras de empresas de base tecnológica tem se mostrado em todo mundo uma forma de arranjo produtivo eficiente para transferência de tecnologia entre empresas e a universidade. Incentivando, sobretudo a cooperação e aprendizado as incubadoras tem permitido as pequenas empresas incubadas as condições favoráveis ao desenvolvimento de produtos e processo inovadores.

Segundo Meirelles (2000), as incubadoras de base tecnológica, são organizações que abrigam empreendimentos nascentes, geralmente até três anos de existência, oriundos de pesquisa científica, cujo projeto implica inovações. Tais organizações oferecem espaço, infra-estrutura compartilhada e serviços subsidiados que favorecem o desenvolvimento de empresas e de produtos ou processos de alto conteúdo científico-tecnológico.

Em 1998, pesquisa realizada pelo SEBRAE-SP – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, mostrou que 80% das empresas nascentes deixam de existir em dois anos. Um dos fatores mais citados para o insucesso, além da falta de planejamento, é o despreparo na implantação do negócio. Já segundo a ANPROTEC¹⁸, o percentual para as empresas que se desenvolvem dentro de uma incubadora, cai para 20%, confirmando ser um mecanismo de rápido diagnóstico e controle para o decréscimo da taxa de mortalidade das micros e pequenas empresas de base tecnológica.

¹⁸Maiores informações ver Panorama da ANPROTEC www.anprotec.org.br

O autor demonstra que como as incubadoras abrigam um grupo de empresas composto por micro e pequenas empresas nascentes, *start ups*, estas se encontram em uma situação especial do ponto de vista de suas relações com o mercado. Além disso, quer por suas origens ou pelo desenvolvimento tecnológico de seus produtos, possuem relações especiais com as universidades e os centros de pesquisa científica do país, os quais em sua maioria abrigam as incubadoras.

Meirelles (2000) salienta que embora a maioria das incubadoras no Brasil seja de base tecnológica(72% do total), outros tipos vêm surgindo, notadamente em cidades de pequeno porte, voltadas aos setores tradicionais, tais como confecção, couro, alimentos, dentre outros.

Ainda segundo o autor, para o ingresso em uma incubadora de base tecnológica, os empreendedores candidatos a uma vaga são submetidos a um processo de seleção que busca por um lado, identificar as melhores idéias que possam contribuir para o desenvolvimento tecnológico do País e por outro, buscar respostas para os problemas sociais de cada região. Os principais critérios de escolha seriam:

- Perfil adequado do projeto;
- Viabilidade econômica;
- Novas tecnologias;
- Potencial de crescimento;
- Potencial interação Universidade/Empresa;
- Empregos criados.

Segundo o autor as incubadoras também favorecem o processo de transferência de tecnologia entre o setor produtivo e a universidade. O que é relevante aqui é a existência de mecanismos pelos quais a tecnologia dos setores geradores de conhecimento seja transferida para aqueles atores que se relacionam mais com o mercado.

Não só a geração de conhecimento é importante, mas a sua difusão e o estabelecimento de uma base para que os novos investimentos sejam viáveis na prática.

Outro aspecto importante levantado por Meirelles (2000), são as parcerias como estratégia fundamental para a criação e o desenvolvimento de negócios na área de tecnologia avançada. Dadas às características setoriais, a parceria nessa área é essencial porque facilita a provisão de recursos diferenciados, que seriam impossíveis de serem obtidos por um só parceiro.

Para Meirelles (op.cit), o capital de risco é outro elemento fundamental para que a parceria em incubadoras possa se desenvolver. Nas empresas de base tecnológica, como os riscos tendem a ser elevados, o capital se torna, em geral, um dos pontos fundamentais. Uma parceria bem sucedida depende da disposição dos organismos envolvidos em dividir e cumprir as metas programadas. Não há um padrão de comportamento entre as organizações parceiras. O fato de a parceria envolver organizações tão diferentes constitui uma questão determinante na análise da experiência.

Ainda segundo o autor, para garantir o sucesso das incubadoras, os governos devem formular políticas de apoio não apenas a elas, mas à formação educacional e ao desenvolvimento de pequenas empresas. As incubadoras têm lugar num contexto que resulta de diversas medidas políticas e por isso elas desempenham um papel complementar ao desenvolvimento econômico.

As bases desse projeto audacioso, que faz a ponte entre o saber e o fazer, resulta em empresas graduadas, isto é, liberadas para atuar no mercado gerando empregos qualificados, contribuindo para o progresso das regiões em que se estabeleceram.

Normalmente uma Incubadora brasileira tem capacidade de abrigar até treze empresas e conta com um espaço de 1000 m² de área construída. O custo total para uma empresa incubada varia entre R\$ 100,00 e R\$ 700,00 para o empreendedor usufruir os serviços e infra-estrutura oferecida.

A infra-estrutura e os principais serviços oferecidos pelas incubadoras são:

- Orientação empresarial;
- Sala de reunião;
- Secretaria;
- Consultoria em Marketing;
- Suporte em informática;
- Apoio Universidade/Pesquisa;
- Consultoria em finanças e jurídica;
- Auditório e biblioteca;
- Show-Room;
- Restaurante e Laboratórios.

A maior parte dos empreendedores incubados e dos profissionais que atuam nas empresas é de nível superior (89%), sendo que 32% têm pós-graduação. Entre os administradores das Incubadoras, 57% pertencem às áreas de administração e engenharia. Em muitos casos são selecionados alunos bolsistas financiados pelo CNPq que fazem estágios nas empresas incubadas.

Não só a geração de conhecimento é importante, mas a sua difusão e o estabelecimento de uma base para que os novos investimentos sejam viáveis na prática. A parceria é uma estratégia fundamental para a criação e o desenvolvimento de negócios na área de tecnologia avançada. Dadas às características setoriais, a parceria nessa área é essencial porque facilita a provisão de recursos diferenciados, que seriam impossíveis de serem obtidos por um só parceiro.

Não há um padrão de comportamento entre as organizações parceiras. O fato de a parceria envolver organizações tão diferentes constitui uma questão determinante na análise da experiência. A título de exemplo, podem ser citados: a prefeitura, com seus diferentes níveis organizacionais e interesses políticos locais; o Estado, com interesse político mais abrangente, em termos regionais e de temas, e processos decisórios mais complicados, e as entidades privadas, com processos decisórios simples e interesses políticos e econômicos específicos.

O papel das incubadoras como instrumento de política integradora responde a um ambiente caracterizado por um amplo conjunto de programas de suporte às pequenas e médias empresas. Como vimos as Incubadoras se propõem a assegurar um mecanismo de rápido diagnóstico e controle para o decréscimo da taxa de falências das empresas residentes, o que fortalece o desenvolvimento regional.

A estrutura de parceria tem exigido das universidades e das empresas ultrapassar as fronteiras tradicionais, desenvolvendo redes de comunicação que acabam por compatibilizar a pesquisa, o ensino e o desenvolvimento econômico.

Cada incubadora tem seu próprio regulamento, entretanto, em termos gerais, elas procuram atuar de forma integrada e com alguns princípios comuns. Em alguns casos, o suporte dado pela Incubadora às empresas continua mesmo após deixarem a Incubadora.

Segundo Maculan (1998), “após um período de incubação que pode variar de dois a quatro anos, as empresas podem ser consideradas razoavelmente prontas para se implantar de maneira autônoma no mercado”. O desenvolvimento dos projetos de inovação dentro das incubadoras é facilitado pelo vínculo direto com a Universidade, propiciando o acesso aos pesquisadores e aos alunos, visando à livre circulação e difusão dos conhecimentos entre as empresas incubadas.

Ainda segundo a autora (2003 p.317), “Na experiência brasileira recente, o surgimento das incubadoras de empresas é um fator importante na formação de um ambiente institucional favorável ao desenvolvimento do empreendedorismo e o processo de aprendizado das pequenas empresas de base tecnológica. Além de ter como objetivo favorecer a valorização das capacidades de geração de novos conhecimentos, as incubadoras legitimam pela sua participação na dinâmica de desenvolvimento econômico local baseado no conhecimento”.

O desenvolvimento dos projetos de inovação dentro das incubadoras é facilitado pelo vínculo direto com a Universidade, propiciando o acesso aos pesquisadores e aos alunos, visando à livre circulação e difusão dos conhecimentos entre as empresas incubadas. A seguir o trabalho mostra aspectos do processo de gestão das incubadoras.

3.8 O PROCESSO DE GESTÃO E O APRENDIZADO NAS INCUBADORAS

Segundo Gonçalves de Barros (1998), o processo de gestão da Incubadora de empresas é uma atividade complexa, que envolve três pontos importantes:

- Relacionamento com parceiros e sociedade;
- Gerenciamento da incubadora como um negócio e;
- Gerenciamento do processo de desenvolvimento empresarial e tecnológico dos empreendimentos.

Normalmente, o processo de incubação de empresas é realizado através de parcerias entre instituições de ensino e pesquisa, da administração pública e instituições do setor privado. O sucesso dessa parceria depende do bom relacionamento da administração da incubadora com a comunidade local e os meios de comunicação, o que facilita a obtenção de recursos fundamentais ao desenvolvimento de novos projetos.

Segundo Britto (2002), seria possível identificar quatro formas possíveis de aprendizado coletivo, dentro de um arranjo produtivo:

- A criação de conhecimentos tecnológicos intencionalmente desenvolvidos em cooperação como realização de atividades conjuntas de pesquisa e desenvolvimento entre empresas;
- A circulação de conhecimentos tecnológicos no interior do arranjo, através de um intercâmbio de informações informais que retro-alimenta o esforço tecnológico;
- A realização de investimentos na qualificação de recursos humanos, através da coordenação de esforços entre as empresas;
- O arranjo transforma-se em um difusor de novas tecnologias.

Com relação às redes tecnológicas segundo o autor:

Brito (2002 p.384)

“Os relacionamentos estabelecidos entre empresas no interior desses arranjos permite uma divisão de tarefas no ciclo P&D. Em termos de conformação institucional, observa-se no interior dessas redes efeito de transbordamento (spin-offs) indutores do processo de capacitação das empresas. Muitas vezes as empresas são originárias do próprio meio universitário, integrando profissionais de perfil nitidamente acadêmico que decidem direcionar sua qualificação no sentido de aplicações industriais”.

Um ponto importante é o de que a incubadora deve ser encarada como um negócio, que bem administrado, pode trazer resultados relevantes aos empreendedores incubados e para toda sociedade. Embora alguns autores defendam a tese de que, especialmente as incubadoras de base tecnológica geram poucos empregos, esses empreendimentos vêm conseguindo notáveis resultados como mecanismo de desenvolvimento e transferência de tecnologia, fundamentais a qualquer País em função do ambiente de negócios globalizado.

O sucesso das empresas no período pós-incubação depende, por um lado, da capacitação empresarial obtida pelo empreendedor durante o processo de incubação e por outro, da capacitação tecnológica de seus produtos. Esses dois fatores devem ser planejados de forma a reduzir as possibilidades de fracasso proporcionado pelo ambiente incerto e concorrencial existente.

Alguns fatores que podem dificultar o sucesso da empresa no mercado:

- Falta de espírito empreendedor;
- Não existência de um planejamento estratégico na condução do negócio;
- Falta de conhecimentos administrativos dos empreendedores;
- Falta de visão de mercado no lançamento de novos produtos;
- Insuficiência de capital e ou crédito, para gerenciamento do processo de instalação,
- Desenvolvimento de produtos e comercialização;

- Incapacidade na incorporação dos novos paradigmas tecnológicos;
- Incompreensão familiar;
- Má avaliação do ciclo de vida dos produtos;
- Incompatibilidade entre os sócios.

A realização de um plano bem elaborado de negócio deve conter, além de uma pesquisa inicial de mercado no sentido de adiantar-se às necessidades de produto ou serviço de seus futuros clientes, um profundo estudo de viabilidade econômica e financeira. Além disso, é muito importante um plano de Marketing que siga alguns passos elementares:

- Definição da política de comercialização e de distribuição, levando-se em consideração a concorrência e o público – alvo;
- Criação e desenvolvimento da marca;
- Elaboração da política promocional;
- Política de informações sobre os produtos;
- Treinamento de venda;
- Plano de apoio pós-venda;
- Programação e manutenção de parcerias com fornecedores e clientes.

Uma das dificuldades encontradas pelos administradores das incubadoras consiste em conscientizar os novos empresários da importância dos conhecimentos das técnicas de gestão para continuidade da empresa, quando fora da incubadora.

Outro fator indispensável ao sucesso de qualquer empreendimento é o suporte financeiro. Apesar de existir, no Brasil alguma linha de financiamento a pequenos negócios, é preferível, devido à longa maturação do projeto, que os empreendedores procurem fugir dos financiamentos tradicionais com juros altos, buscando parcerias de crédito nos “sócios capitalistas”.

Um terceiro fator de grande importância seria a visão de mercado e do ciclo de vida dos produtos. Apesar de a maioria dos novos negócios nas incubadoras pertencerem às áreas mais atraentes, nada leva a crer que um negócio estável hoje permaneça assim por muito tempo.

Assim, o pessoal envolvido na gerência da incubadora precisa estar sempre antenado com os novos paradigmas tecnológicos. A criação de um banco de dados com informações sobre novas pesquisas e sobre o ambiente de negócios é fundamental para tal processo. A promoção de eventos sobre desenvolvimento tecnológico como seminários e palestras é uma outra forma de difusão de novos conhecimentos.

Outros fatores, como o desenvolvimento do espírito empreendedor, o apoio familiar e a interação entre as empresas e os sócios devem ser sempre estimulados pelos gestores das incubadoras, possibilitando desta forma um clima favorável e necessário para o sucesso da incubadora e de suas empresas.

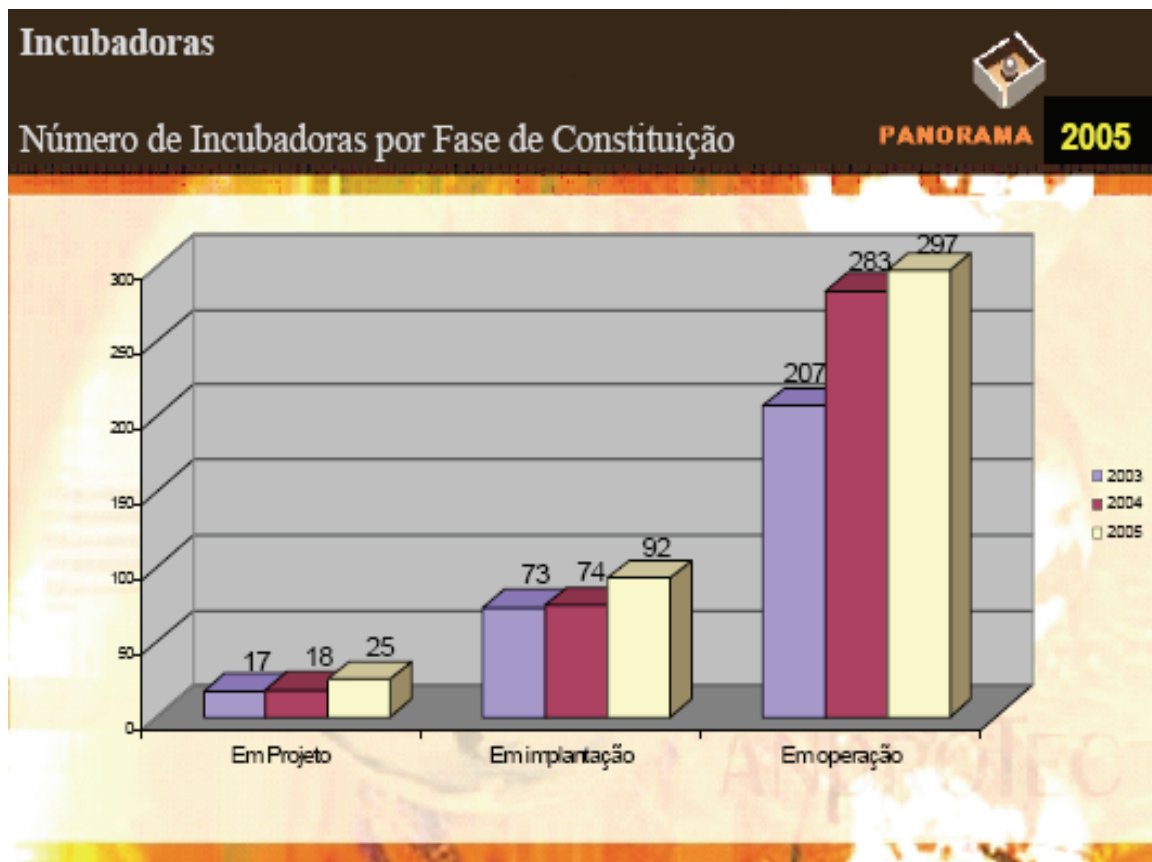
A seguir o trabalho mostra o panorama das incubadoras no Brasil.

3.9 PANORAMA DAS INCUBADORAS NO BRASIL

Em 2005 através de levantamento da ANPROTEC¹⁹, foram contabilizadas 297 incubadoras em funcionamento em todo o País, revelando o crescimento do movimento, bem como seus novos projetos.

A seguir serão apresentados seus resultados, nos últimos três anos. No gráfico abaixo se destaca o grande crescimento apresentado pelas incubadoras em operação nos últimos três anos (43%) e o aparecimento das incubadoras em fase de projeto e implantação.

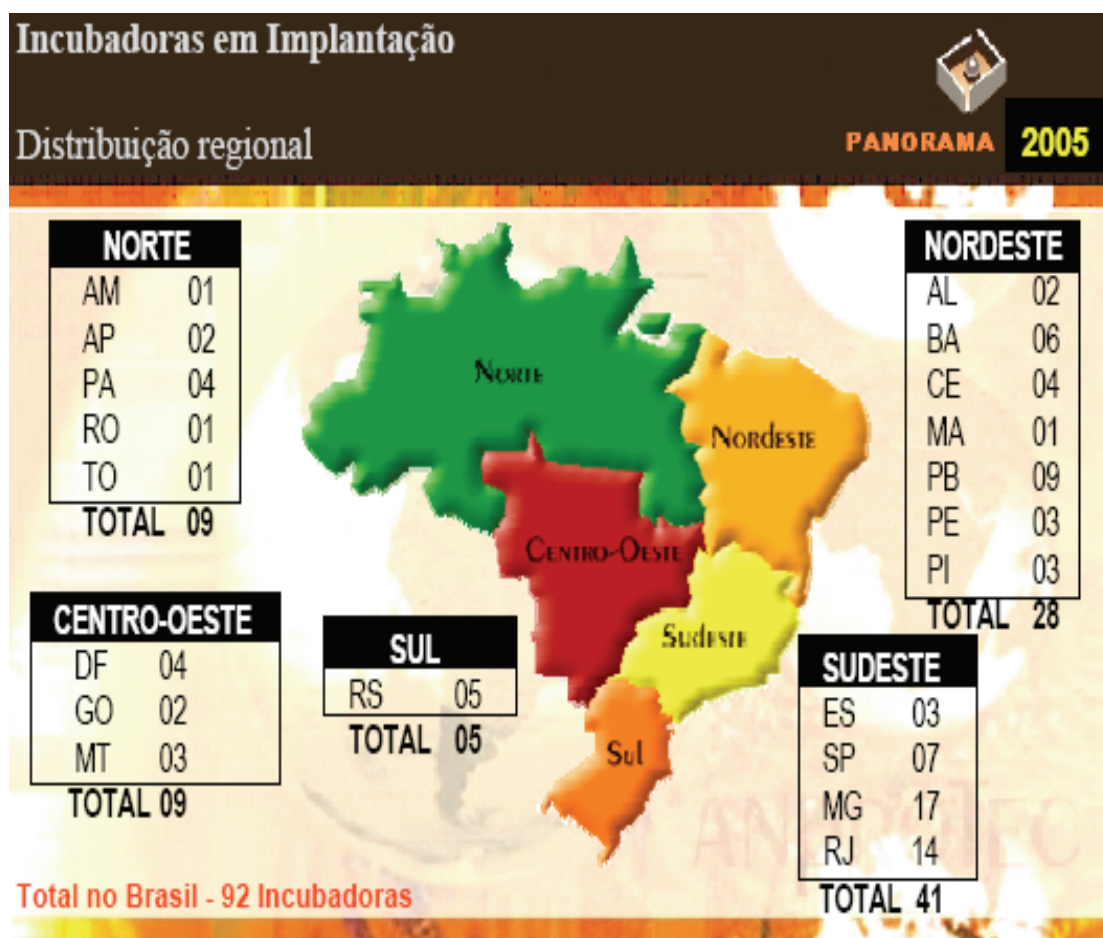
GRÁFICO 1



¹⁹ Maiores informações ver Panorama da ANPROTEC www.anprotec.org.br

Vale destacar o grande crescimento das incubadoras no Nordeste do País, embora ainda prevaleça a concentração no Sul e Sudeste. O gráfico abaixo, mostra a divisão regional das incubadoras em implantação, com destaque para a regiões Sudeste(45%) e Nordeste(30%).

GRÁFICO 2



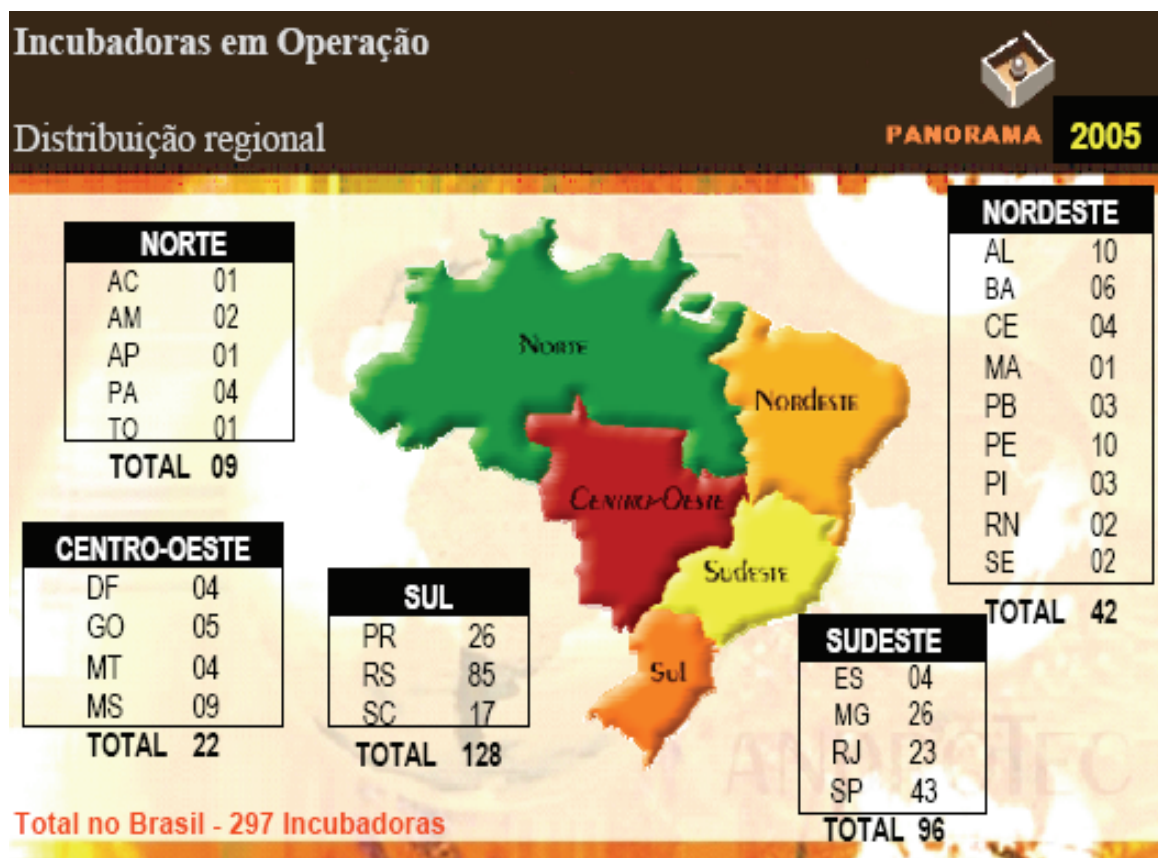
A seguir o gráfico apresenta o crescimento do movimento das incubadoras no Brasil. Um crescimento de 1000% nos últimos dez anos.

GRÁFICO 3



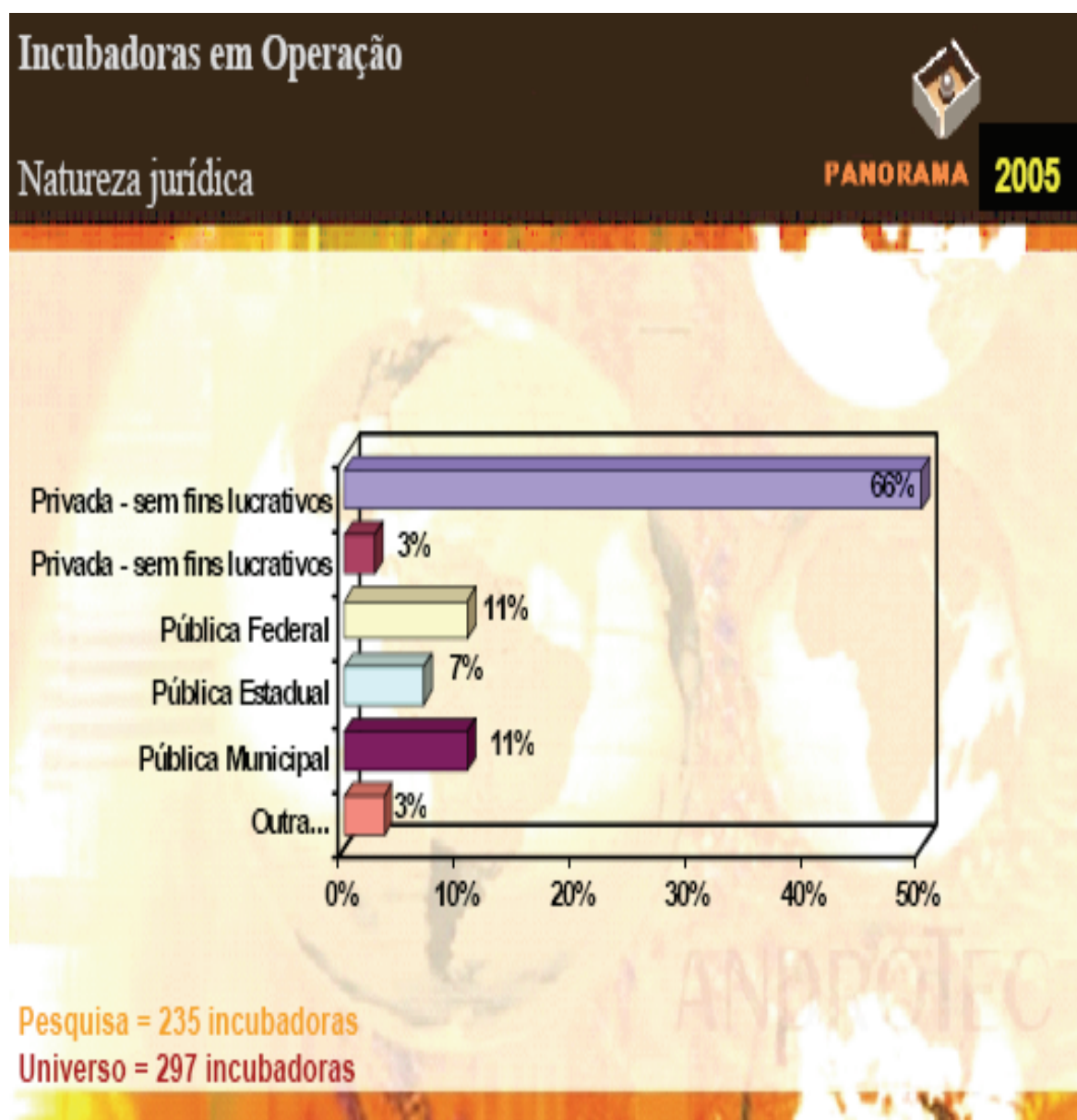
O Gráfico mostra a distribuição regional com destaque para as regiões Sul e Sudeste, com (43%) e (32%) do total das incubadoras em operação.

GRÁFICO 4



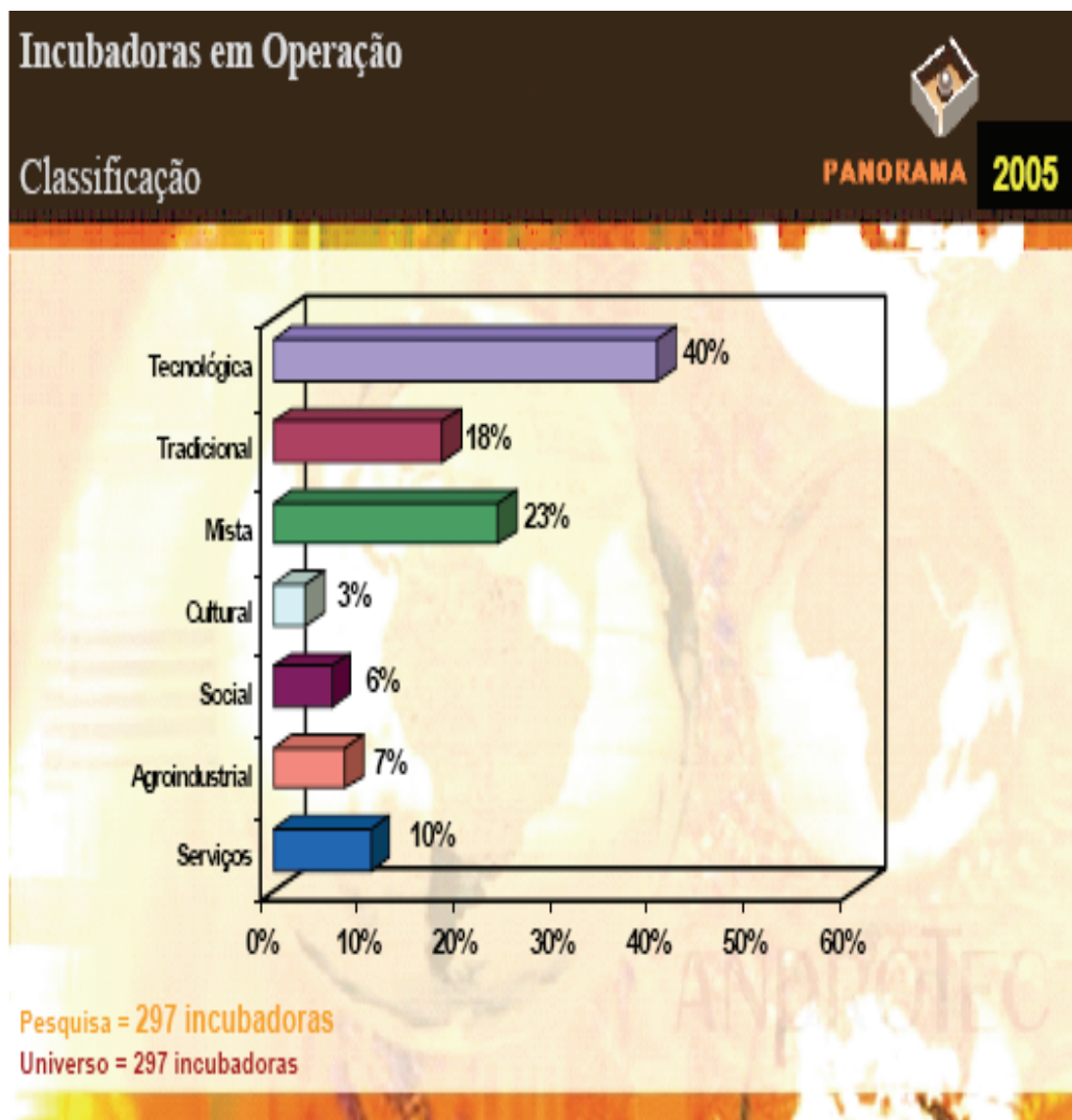
Embora a maioria permaneça ligada às universidades, a natureza jurídica é em sua maioria privada. Ainda há uma grande concentração de incubadoras de base tecnológica e seus principais objetivos são: incentivo ao empreendedorismo; desenvolvimento econômico regional; desenvolvimento tecnológico; geração de empregos de alta qualidade.

GRÁFICO 5



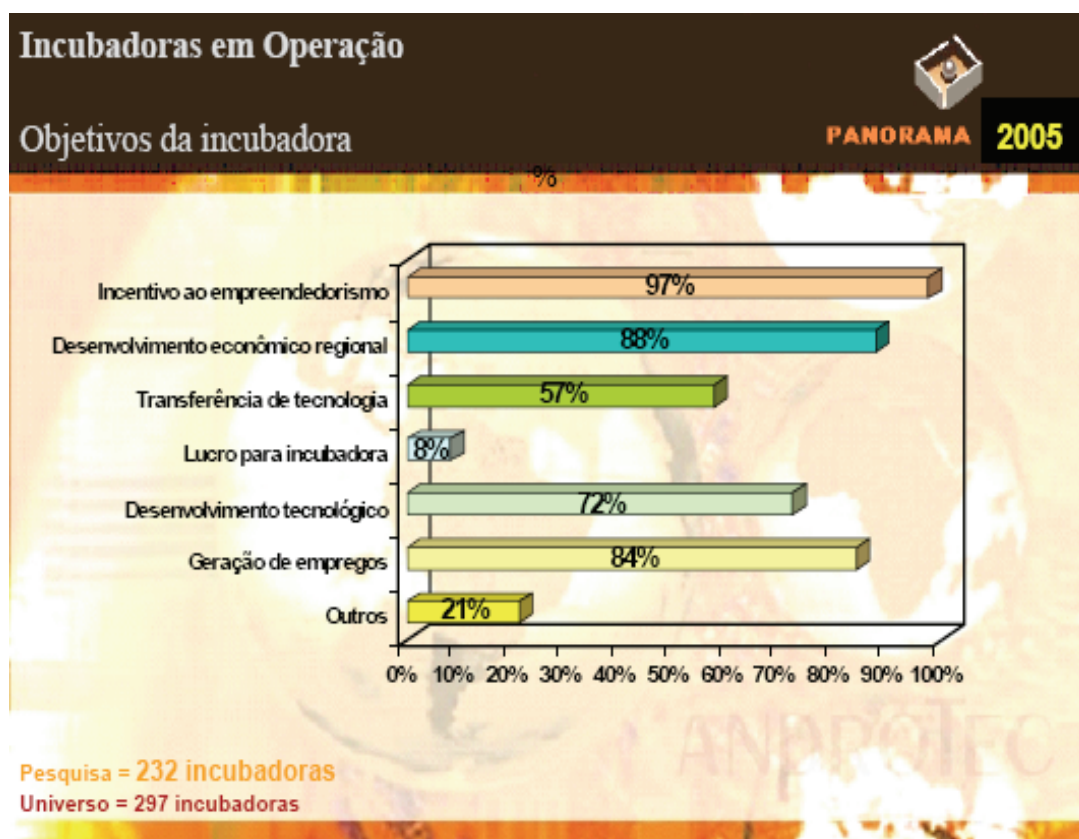
O Gráfico a seguir mostra os tipos mais encontrados de incubadoras no Brasil:

GRÁFICO 6



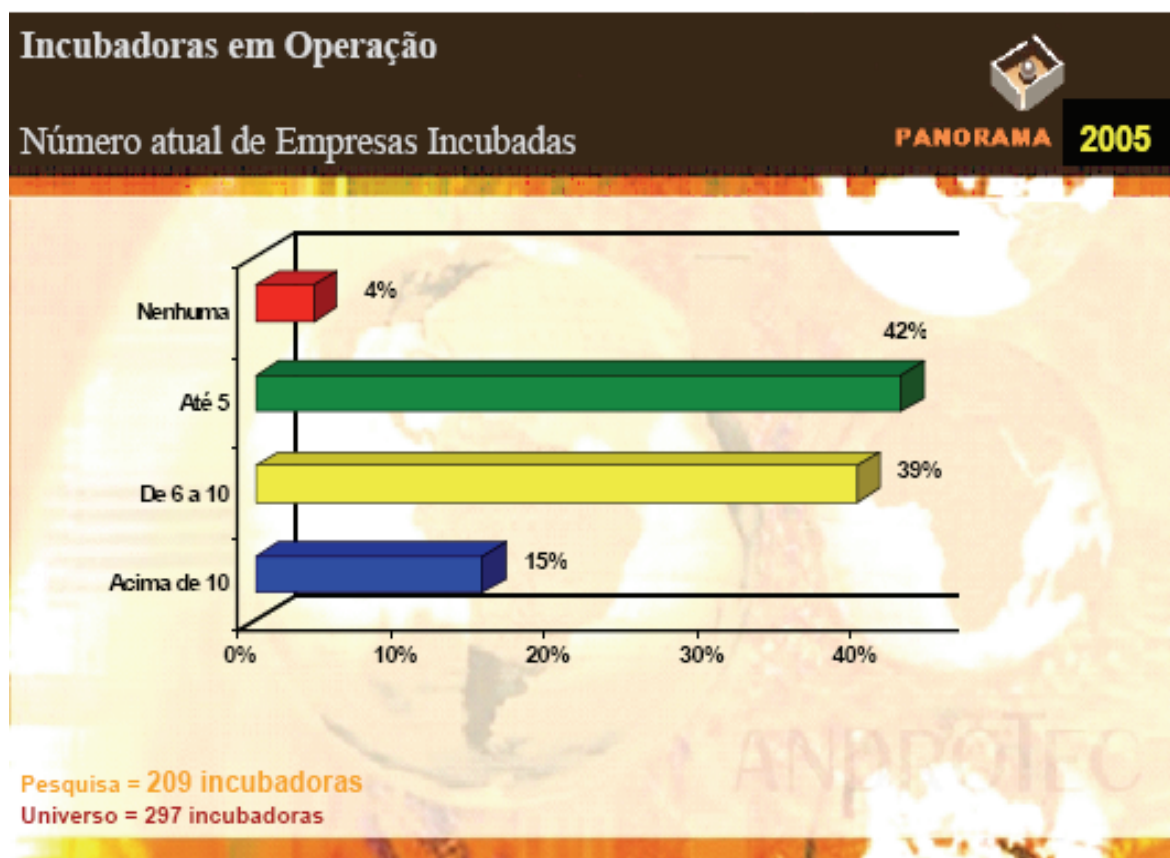
Dos objetivos das Incubadoras podem ser destacados: O incentivo ao empreendedorismo e o desenvolvimento regional, além da geração de empregos e do desenvolvimento tecnológico.

GRÁFICO 7



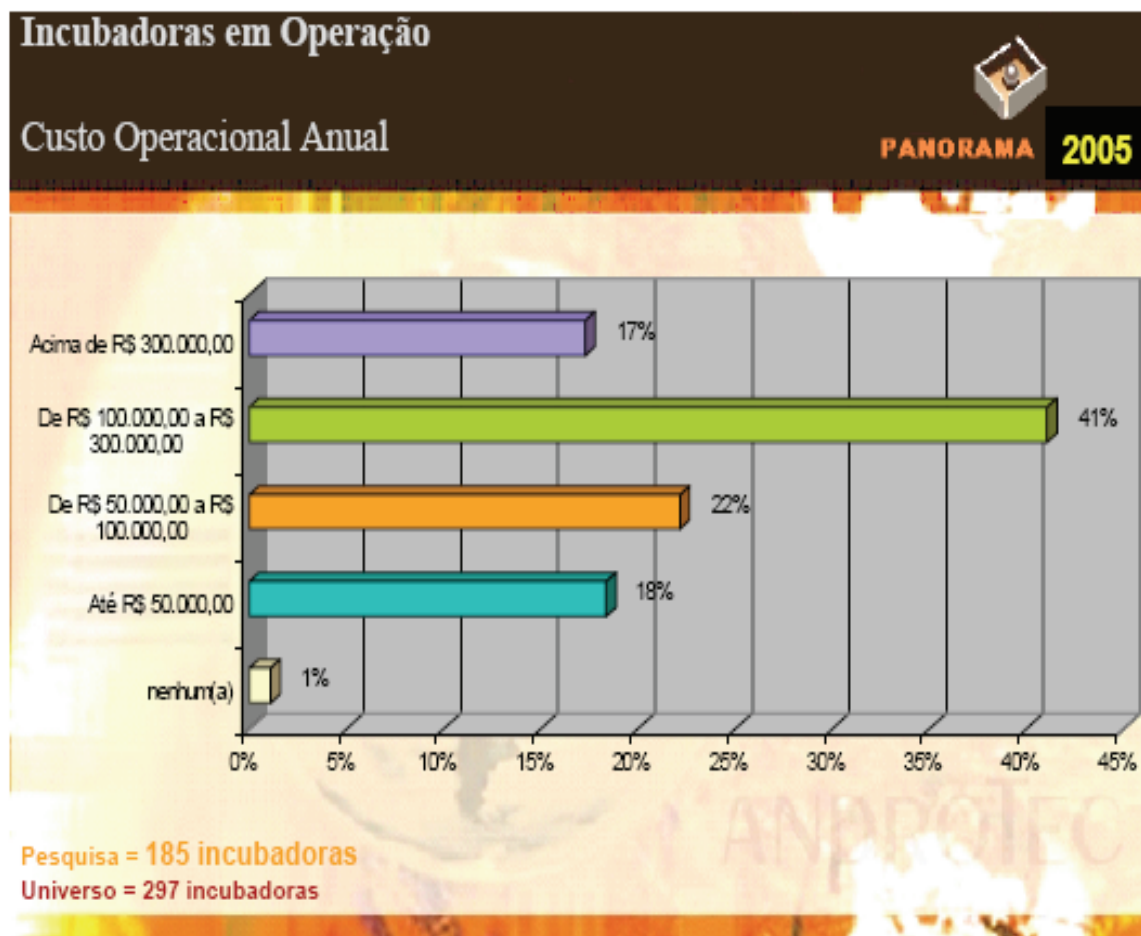
De forma peral, as incubadoras abrigam até dez empresas e contando com as empresas associadas e graduadas o número de empregos ultrapassa 30.000. A maioria das empresas trabalha na produção, distribuição e comercialização dos produtos de tecnologia de informação e de comunicação, com um custo operacional médio variando entre 100 mil e 300mil reais.

GRÁFICO 8



Conforme pode ser observado abaixo, em 80% das incubadoras, o custo operacional gira em torno de R\$100.000 e R\$300.000 mil reais anuais.

GRÁFICO 9



Com relação ao número total de empresas das 5.618:

41% estão incubadas

30% foram graduadas

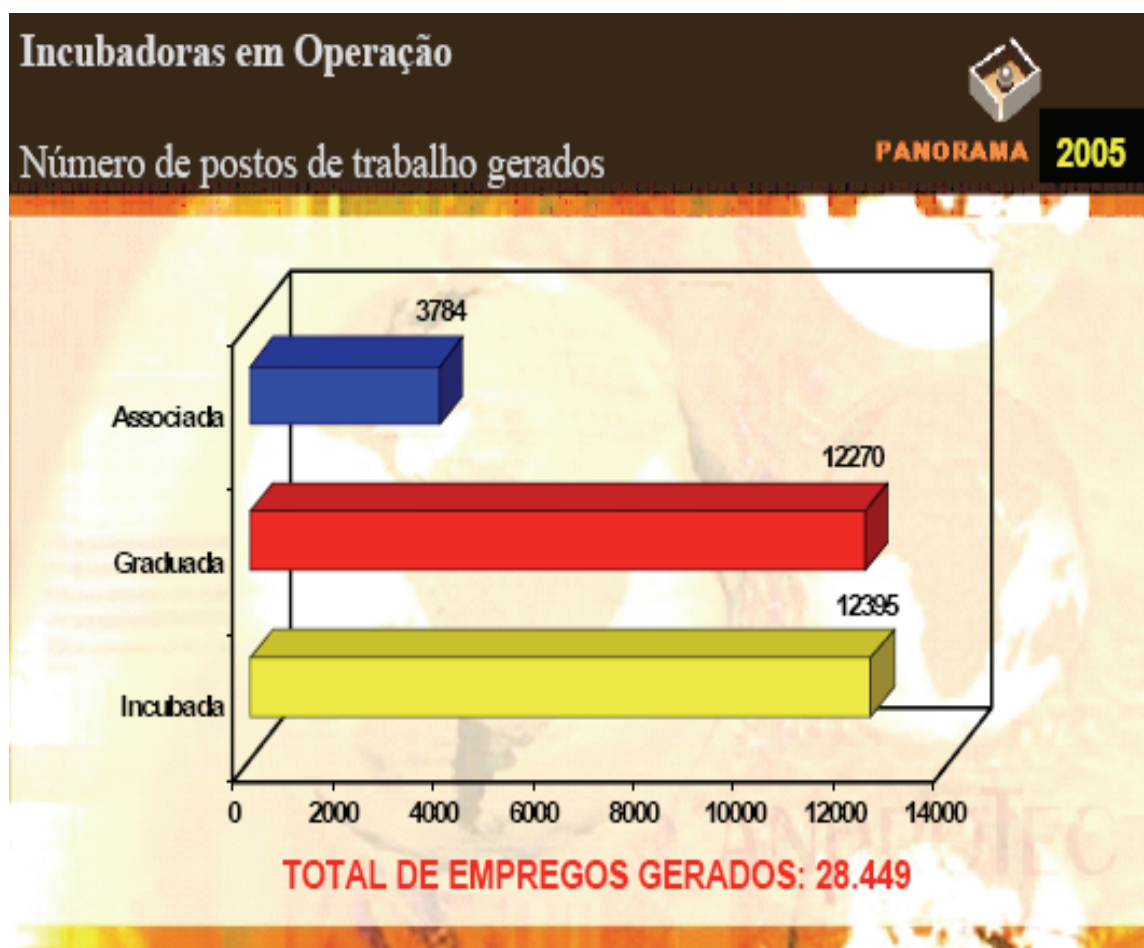
29% são associadas

GRÁFICO 10



O gráfico a seguir mostra, o número de empregos gerados nas incubadoras:

GRÁFICO 11



Conforme pode ser observado abaixo, as tecnologias de comunicação e informação (TICS) representam a maior porcentagem das áreas de atuação das empresas incubadas. Nos últimos anos tem surgido muitas empresas ligadas aos setores de agronegócio e biotecnologia.

GRÁFICO 12



CAPÍTULO 4 - EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS EXTRAÍDAS DA PINTEC

4.1 AS EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE INOVAÇÃO

Como pode ser observado no decorrer do trabalho a inovação tecnológica na empresa produtiva é um tema crescente no debate público e na elaboração de políticas para o desenvolvimento econômico. Da mesma forma com o que tem acontecido nos países mais industrializados, a importância dada no Brasil à inovação para a economia do país e a necessidade de incrementar a capacidade de inovação das empresas são assuntos por meio dos quais ciência e tecnologia (C&T) têm deixado de ser de interesse restrito de cientistas e engenheiros para ganhar a atenção do mundo dos negócios.

Por isso é extremamente importante a construção de indicadores de inovação que sejam capazes de captar de maneira ampla os esforços realizados pelas empresas para inovar, especialmente aqueles que relacionam as estratégias com os resultados do processo de inovação. A busca de indicadores mais abrangentes e analiticamente mais poderosos tem feito evoluir rapidamente os conceitos e as metodologias para a mensuração da inovação tecnológica.

O foco restrito nas medidas de pesquisa e desenvolvimento (P&D), como insumo, e da atividade patentária, como resultado do processo de inovação, tem sido percebido na comunidade de pesquisadores e produtores de estatísticas como insuficiente para compreender as diversas facetas importantes desse processo.

Isso é ainda mais verdadeiro nos países em desenvolvimento, em que as atividades organizadas de P&D estão concentradas em um número restrito de empresas, apesar de um conjunto bem maior delas efetivamente se esforce e se engaje em atividades diversas para introduzir inovações tecnológicas em seus produtos e processos, com repercussões importantes para sua produtividade e competitividade.

Nesse quadro, um avanço importante, que data dos anos 1990, foi a proposição e o desenvolvimento posterior de uma metodologia, com um enfoque mais abrangente, para a coleta por meio de *surveys* específicos de informações sobre um amplo conjunto de variáveis que afetam, subsidiam e caracterizam o processo de inovação nas empresas produtivas, bem como as relações que elas estabelecem com outros atores e seus resultados.

O debate sobre a metodologia dos *surveys* de inovação tem sido fomentado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), com apoio dos ministérios de C&T e das agências de produção e difusão de estatísticas dos países membros, e pelo Statistical Office of the European Union (Eurostat)²⁰, que se encarregaram de consolidá-lo em um conjunto de diretrizes conhecido como Manual de Oslo. Na União Européia, as pesquisas realizadas sob essa inspiração já passaram por três rodadas, as quais suscitaram críticas e trouxeram contribuições para seu aperfeiçoamento.

No Brasil, o IBGE levou a campo, em 2001, a primeira experiência de *survey* de inovação completa, específico e nacional da indústria brasileira (a Pintec 2000), nos termos da metodologia proposta pela OCDE/ Eurostat, tendo como referência o período 1998- 2000, com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

Desde os trabalhos pioneiros de Katz, (1987), até os mais recentes como os de Figueiredo (2001), estudos de caso e pesquisas setoriais têm sido importantes para caracterizar a natureza incremental, cumulativa e variada em escopo da capacitação tecnológica das empresas industriais na América Latina. No entanto, esses estudos se referem a um número limitado de empresas e setores.

²⁰ EUROSTAT. European Commission. Statistics on innovation in Europe: data 1996-1998. Louxembourg: Statistical Office of the European Communities – EUROSTAT, 2001.

Essa limitação, além de tornar mais precárias as generalizações, não facilita o entendimento abrangente da distribuição setorial dessas competências. O conhecimento dos processos de inovação tecnológica, seus determinantes e seus impactos econômicos requerem a construção de indicadores capazes de apontar tendências na população de empresas, indicadores que se refiram à economia como um todo.

É isso que torna necessária a abordagem estatística na produção de informações sobre inovação e atividades tecnológicas. Os estudos de caso, embora úteis para o entendimento da natureza da inovação em setores específicos, não dão conta de compreender a criação e a difusão de tecnologias no conjunto dos setores e de sua relação com variáveis críticas para o crescimento, como o investimento e a produtividade (Smith, 2000).

Mas estatísticas sobre atividades tecnológicas das empresas constituem terreno relativamente novo e cheio de problemas, em comparação com as demais estatísticas econômicas. Nos países mais industrializados, com boa experiência no assunto, pesquisadores e responsáveis por políticas consideram insatisfatório o desenvolvimento da produção dessas estatísticas. As fontes mais consolidadas e confiáveis – informações sobre atividades de P&D e patentes – são também as mais criticadas.

A P&D representa uma das atividades de criação de conhecimento nas empresas, certamente uma das mais importantes, mas não única. Embora sua natureza de resolução de problemas a coloque como insumo crítico da inovação, a P&D não tem a mesma importância em todos os setores. Além disso, as estatísticas de P&D nada dizem sobre os resultados tecnológicos e econômicos do processo de inovação (Smith, 2000). A insuficiência do uso de bancos de patentes como fonte para estudos sobre inovação tecnológica é bem assentada na literatura. A propensão para patentear varia muito entre os setores (Pavitt, 1984).

Além disso, as estatísticas de patentes podem ser substancialmente enviesadas pelo fato de que, com a internacionalização da P&D de empresas multinacionais, o país de localização da subsidiária (ou matriz) que deposita a patente pode não coincidir com o local em que o conhecimento foi criado.

Na década de 1990, a busca por indicadores mais abrangentes, influenciada pela evolução do debate teórico, levou à iniciativa da OCDE e do Eurostat de estabelecer um conjunto de diretrizes metodológicas para o desenho e a implementação de pesquisas de inovação, após algumas experiências práticas em poucos países.

Esse conjunto de orientações metodológicas foi organizado no Manual de Oslo (OCDE, 1997). As estatísticas de inovação com base nessa metodologia representaram um passo importante na tentativa de superar as limitações das fontes existentes acima comentadas.

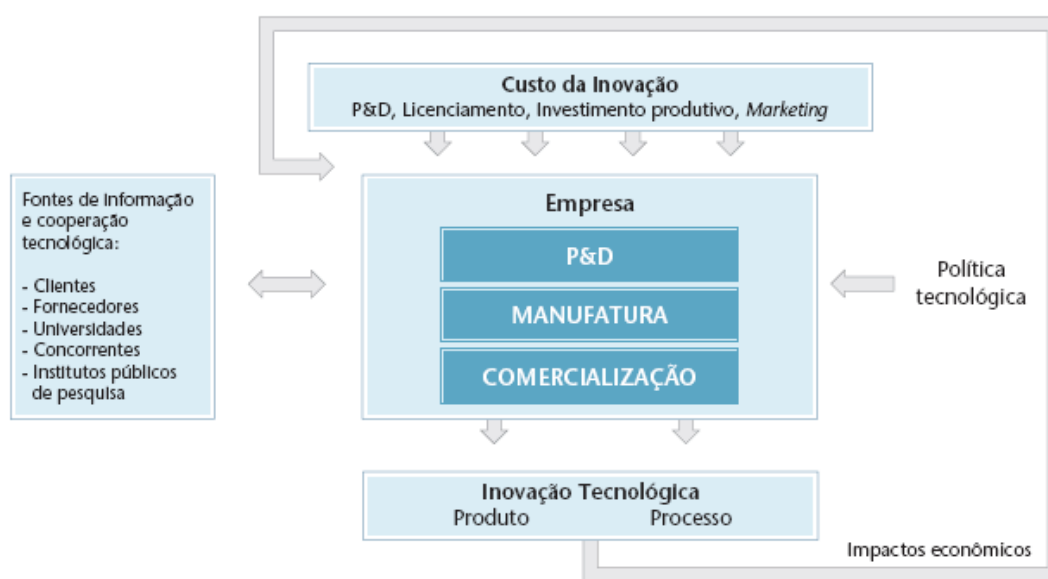
Sem dúvida o principal avanço foi a introdução de questões que dessem conta do fato de que o processo de inovação é interativo, em que envolvem várias funções e atores, dentro e fora da empresa, em oposição a uma compreensão seqüencial ou linear, que vê a P&D como a etapa que “origina” a inovação (Smith, 2000);

Dessa forma, essa metodologia propõe a produção de um leque mais abrangente de indicadores para medir o esforço das várias atividades ou funções da empresa que contribuem com insumos ao processo de inovação, tais como:

- Além da P&D interna e externa, a aquisição de direitos de propriedade de conhecimento codificado;
- A engenharia de projeto;
- A produção de ferramental e a produção experimental;
- O *marketing* de novos produtos ;
- E a aquisição de equipamentos e demais despesas de investimento requeridas na implementação de inovações de produto ou processo.

O aspecto sistêmico do processo também foi enfatizado, com a investigação das fontes de informação para a inovação e das formas de cooperação tecnológica que as empresas estabelecem com outras instituições. Além disso, a metodologia propõe a investigação daquilo que parece ser o mais importante do ponto de vista da sociedade: os resultados tecnológicos e impactos econômicos da inovação, conforme procura demonstrar a figura a seguir:

FIGURA 11 – PROCESSO DA INOVAÇÃO



Fonte: OCDE/Eurostat, 1997

A metodologia das pesquisas de inovação²¹ encontra-se em desenvolvimento e ainda enfrenta um conjunto de limitações difíceis de serem contornadas.

²¹ A evolução dessa metodologia está estreitamente relacionada com a implementação da *Community Innovation Survey* (CIS), financiada pela Comissão Europeia e supervisionada pelo Eurostat e OCDE. As diretrizes da primeira edição do *Manual de Oslo*, de 1992, foram implementadas em larga escala, pela primeira vez, na CIS-I, de 1993. Essa pesquisa teve como referência, para coleta de informações, o período 1990-1992 e foi realizada na maioria dos países da União Europeia, além do Canadá e da Austrália, cobrindo apenas o setor industrial. Essa experiência levou à revisão do questionário adotado na CIS-II, que levantou informações sobre as atividades inovativas de mais de 100.000 empresas industriais e de serviços, com referência ao período 1994-1996. Ao mesmo tempo, a experiência acumulada até então levou à revisão das diretrizes metodológicas, consolidadas na segunda edição do *Manual*, de 1997.

Por exemplo, a medida de desempenho inovador na população das empresas com base em sua declaração de ter ou não introduzido inovações tecnológicas, de produto e/ou processo, no período investigado, é útil para o mapeamento do comportamento inovador de diferentes segmentos da população, mas não revela aspectos qualitativos da inovação – o grau de inovação em relação ao *mix* de produtos ou aos processos anteriormente adotados e o conteúdo de conhecimento novo que a produziu.

No caso brasileiro, a precariedade das fontes existentes até o final da década passada, com relação à representatividade e confiabilidade das informações sobre atividades tecnológicas das empresas, apresentava um duplo desafio às agências produtoras de estatísticas.

Ao mesmo tempo em que se colocava o desafio de produzir novos tipos de indicadores do processo de inovação, em linha com a compreensão atualizada de sua dinâmica e impacto, exigia-se o acerto de contas com a produção dos indicadores tradicionais. Entre esses, era crítica a necessidade de informações confiáveis sobre P&D nas empresas, informação imprescindível para a consolidação dos dispêndios nacionais em P&D.

A metodologia baseada no Manual de Oslo e na *Community Innovation Survey* (CIS) parece ser a melhor resposta disponível para enfrentar as duas questões. Primeiramente, porque o foco mais amplo no processo de inovação parece ser o mais adequado para economias em desenvolvimento em que as atividades de P&D e o movimento de patenteamento são bastante restritos, tanto em volume como em porcentagem das empresas que os praticam (Bastos et al., 2003).

Em segundo lugar, porque, com os devidos cuidados na interpretação dos resultados, as pesquisas de inovação parecem oferecer resposta à maior parte das necessidades de informação referentes a características do processo de inovação em economias periféricas, entre eles o papel saliente de empresas multinacionais, o foco das atividades inovativas da maior parte das empresas na aquisição de bens de capital e a natureza muitas vezes informal da P&D. A seguir o trabalho entrará em alguns aspectos mais específicos dos resultados da PINTEC, relacionados ao trabalho.

4.2 DA COOPERAÇÃO PARA INOVAÇÃO

Segundo dados da PINTEC²² observados por Cassiolato, Britto e Vargas (2005), cerca de 11% das empresas brasileiras pesquisadas mostraram alguma forma de cooperação para a inovação entre 1998 e 2000. Pesquisas do FOCUS GROUP²³ realizadas em economias mais avançadas observam-se um percentual muito maior, isto é, das empresas que inovam, entre 40% e 80% têm uma forte tendência a colaborar.

O resultado mais geral da pesquisa mostrou os seguintes dados:

- Na média, mais de 30% das empresas européias responderam ter arranjos cooperativos com parceiros externos;
- Nos países nórdicos essa percentagem aumenta para 60%;
- Na Austrália 86% das empresas inovadoras cooperam.

A pesquisa mostra ainda certa generalização de práticas colaborativas, no entanto em algumas economias, o fator cooperativo tende a ser maior do que em outras, como o sistema de inovação Dinamarquês. Outros aspectos interessantes apresentados:

- Algumas práticas colaborativas não estariam diretamente correlacionadas a inovação;
- Os processos colaborativos tendem a ser de longo prazo;
- Existiria uma forte correlação entre tamanho da firma e colaboração;
- As grandes empresas orientam seu comportamento colaborativo para o aprendizado tecnológico com universidades e instituições de pesquisa e desenvolvimento;
- As pequenas e médias colaborariam em atividades de mercado com parceiros da cadeia de valor;
- Não existiriam grandes diferenças nas práticas cooperativas entre empresas *hi-tec* e *low-tec*;
- A proximidade geográfica possibilitaria maior cooperação especialmente pelo caráter tácito do conhecimento.

²² Pesquisa já citada anteriormente

Em resumo, as principais conclusões das pesquisas do grupo da OECD seriam:

- As empresas raramente inovam sozinhas — as firmas têm se tornado cada vez mais especializada, focando as suas competências; para o conhecimento e *know-how* complementar, elas crescentemente utilizam interações com uma variedade de atores.
- A importância dos serviços intensivos em conhecimento está aumentando — o setor de serviços tem um papel crescentemente importante nos diferentes sistemas nacionais de inovação e no processo inovativo.
- As pesquisas realizadas pelo Focus Group da OECD e pela CIS²⁴ estimam que entre 30% e 50% das empresas inovadoras estão envolvidas em interações com empresas de serviços.
- A cooperação informal e a confiança são importantes — a construção da cooperação é um processo lento que consome tempo e recursos e se baseia em aspectos culturais, experiência pessoal, lealdade e afinidade.
- A colaboração entre empresas se dá predominantemente entre empresas domésticas — mesmo que empresas estrangeiras (particularmente fornecedores de materiais e componentes e clientes) tenham também um papel importante nos acordos cooperativos nacionais voltados à inovação.
- Os sistemas nacionais de inovação são caracterizados por padrões diferenciados de interações — os países apresentam diferenças com relação à extensão, motivo e natureza das colaborações; essas diferenças estão ligadas, entre outras coisas, a orientação das políticas públicas [macroeconômica e de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), quadros de referência institucional, padrões de especialização etc.].

²³ Grupo de trabalho Focus Group on Innovative Networks da OCDE

²⁴ A CIS – The Community Innovation Survey, constitui a principal fonte de informação sobre natureza e alcance das atividades de inovação desenvolvidas pelas empresas no âmbito da UE. Os dados apresentados nesta subseção correspondem à terceira rodada da CIS, que abarca as estatísticas sobre inovação nas empresas européias correspondentes no período entre 1998 e 2000. Para maiores informações consultar: <http://www.cordis.lu/innovation-smes/src/cis.htm>.

4.3 ANÁLISE COMPARATIVA INTERNACIONAL SOBRE COOPERAÇÃO

A Partir de Evidências da CIS

De acordo com Cassiolato, Britto e Vargas (2005), comparações internacionais relativas a padrões de cooperação relacionados à inovação devem ser realizadas com extrema cautela, dado o caráter eminentemente nacional que os caracteriza, como por exemplo:

- Hábitos culturais e sociais;
- Padrões institucionais e papel das políticas explícitas e implícitas;
- Todas variáveis fortemente influenciadas pelas características nacionais e que ajudam a explicar as diferenças entre países.

Assim, procurar-se-á a seguir fazer uma análise comparativa entre as empresas industriais no Brasil e os padrões de cooperação existentes em outros países industrializados. Tal análise foi possível em função da metodologia utilizada pela Pintec ter-se baseado nas pesquisas realizadas similares realizadas pelos países da União Européia.(UE)

A comparação dá destaque as principais diferenças e similaridades entre os padrões de cooperação para inovações existentes na UE e no Brasil, considerando:

- A intensidade das relações de cooperação para inovação entre empresas de diferentes portes e intensidade tecnológica;
- Bem como a importância associada aos diferentes tipos de agentes e fontes de informação para o aprendizado.

Confirmando alguns aspectos como aquele que mostra o grau de cooperação variando em função do porte das empresas, segundo a pesquisa na UE entre 1998 e 2000:

- Das empresas inovadoras de pequeno porte, (entre 10 e 49 empregados) apenas 14% mantinham algum tipo de acordo de cooperação com parceiros externos;
- Nas empresas de médio porte (entre 50 e 249 empregados) o percentual aumentou para 24%;
- Enquanto nas grandes empresas (mais de 250 empregados) o percentual atingiu 57% do total de empresas nesse segmento.

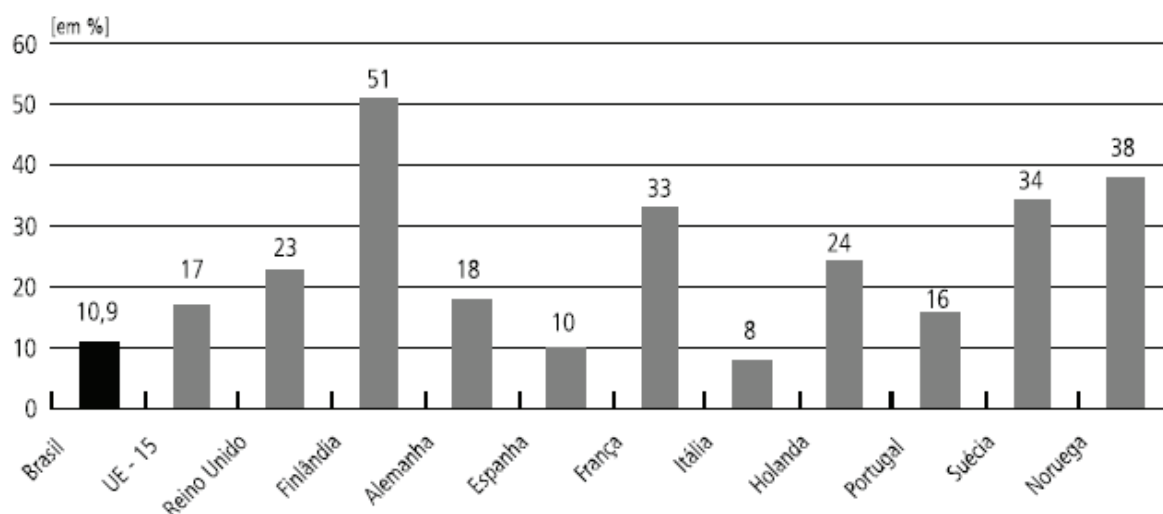
No ramo industrial a pesquisa mostrou que as práticas cooperativas limitam-se a 17% do total das empresas inovadoras, com os seguintes percentuais:

- Empresas industriais de grande porte, 61% praticaram cooperação;
- As de pequeno porte, o percentual cai para 11% .

O Gráfico a seguir apresenta dados da CIS3 sobre a participação de empresas em arranjos cooperativos para inovação, para o Brasil e países selecionados na UE.

GRÁFICO 13

PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS INOVADORAS EM ARRANJOS COOPERATIVOS NO BRASIL, E PAÍSES SELECIONADOS NA UE — 1998-2000



Fontes: IBGE/Pintec 2000 e European Commission (2004). Elaboração dos autores.

No gráfico anterior pode-se perceber que os países nórdicos, especialmente Finlândia, Noruega e Suécia apresentaram os maiores percentuais de inserção de empresas inovadoras em arranjos cooperativos. França, Holanda e Reino Unido apresentam percentuais acima da média das empresas da UE. O Brasil com 11% de participação fica acima apenas de Itália e a Espanha.

É importante também a comparação com relação à importância relativa atribuída pelas empresas industriais a diferentes fontes de informação para o aprendizado. A tabela a seguir mostra a percentagem de empresas que consideraram diferentes fontes de informação como sendo de alta importância para um conjunto selecionado de países da UE e para o Brasil²⁵.

TABELA 1

EMPRESAS DO SETOR INDUSTRIAL COM ATIVIDADE INOVATIVA ^a CITANDO FONTES ESPECÍFICAS DE INFORMAÇÃO COMO DE ALTA IMPORTÂNCIA — 2000										
	Países									
	Noruega	Suécia	Finlândia	Holanda	Alemanha	Reino Unido	Itália	Espanha	Portugal	Brasil
Fontes internas ao grupo										
Dentro da empresa	50	49	46	53	37	42	27	33	34	45
Outras empresas dentro do grupo	12	9	8	8	8	10	3	9	6	4
Empresas										
Fornecedores de equipamento, materiais, componentes ou software	21	21	11	11	20	23	17	24	26	32
Clientes ou consumidores	35	42	26	18	38	20	16	19	24	32
Concorrentes e outras empresas da mesma indústria	9	7	4	8	15	7	8	10	9	19
Fontes institucionais										
Universidades ou outros institutos de educação superior	4	4	3	3	7	2	2	3	4	4
Institutos de pesquisa públicos ou privados	6	2	5	2	3	1	2	5	3	
Outras fontes										
Conferências profissionais, encontros, jornais	10	4	2	5	15	ND	5	10	7	13
Feiras, exposições	10	6	4	6	26	ND	14	19	28	31

Fonte: IBGE/Pintec 2000 e European Commission (2004). Elaboração dos autores.

^a Para os países europeus consideraram-se todas as empresas que mencionaram desenvolver alguma atividade inovativa; no caso brasileiro foram consideradas as empresas que introduziram inovações e as que abandonaram projetos de inovação.

²⁵ Segundo Cassiolato, Britto e Vargas (2005) No caso das informações para os países da UE, consideraram-se todas as empresas que confirmaram desenvolver alguma atividade inovativa; no caso brasileiro, foram consideradas as empresas que introduziram inovações e as que abandonaram projetos de inovação.

A tabela anterior mostra, que em todas as economias selecionadas, as empresas consideram as fontes de informação internas à própria firma como mais importantes para a adoção de inovações. De acordo com os dados da Tabela, a importância associada a esse tipo de fonte de informação é maior na Holanda (53%), seguida pelos países nórdicos, Noruega (50%), Suécia(49%) e Finlândia (46%). O Brasil com (45%) apresenta uma percentagem superior aos demais países europeus. A Itália apresenta a menor percentagem (27%).

Com relação a outras empresas pertencentes ao mesmo grupo econômico, as percentagens de uma maneira geral são mais baixas, situando-se entre 3% (Itália) e 12% (Holanda). Nesse caso o Brasil apresenta-se próximo do nível inferior, com apenas 4% das empresas com atividades inovativas mencionando outras empresas do grupo como sendo uma fonte de informação muito importante.

Tal fato pode evidenciar uma baixa conglomeração relativa das empresas industriais brasileiras quando comparadas às européias. Um segundo nível de análise comparativa pode ser feito com relação a fontes de informação empresariais.

Uma primeira constatação, de caráter geral, é que, após as fontes internas, as fontes de informação externas consideradas de alta importância pelas empresas, encontram-se principalmente ao longo da cadeia produtiva, com clientes e fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e *softwares*.

As informações oriundas de clientes são consideradas de alta importância por 42% das empresas inovadoras na Suécia, 38% na Alemanha e 35% na Noruega. Esse percentual é menor na Itália (16%), Holanda (18%) e Espanha (19%). No caso das informações oriundas de fornecedores, esse percentual é encontrado na maioria dos casos entre 20% e 26%, sendo inferior a 20% apenas para Holanda (11%), Finlândia (11%) e Itália (17%).

Os dados similares para o Brasil são extremamente interessantes. De acordo com a Pintec, 32% das empresas consideram como sendo de alta importância as informações obtidas de fornecedores e clientes e concorrentes. Nesse último a percentagem (19%) é superior a todas as demais. De fato, no caso das empresas européias esse percentual situou-se entre 4% (Finlândia) e 15% (Alemanha).

Um terceiro nível de análise refere-se à importância de fontes externas geradoras de conhecimento como universidades ou institutos de pesquisa. Essas fontes de informação são consideradas de alta importância por uma percentagem extremamente reduzida para a totalidade dos países. Fontes externas de informação institucionais, como universidades ou centros educacionais, e institutos de pesquisa apresentam menor importância relativa para as empresas na maior parte dos países. Aparecem a Alemanha (7%) e a Noruega (6%) considerando os institutos de pesquisa como uma fonte de informação de alta importância.

A comparação com o Brasil nesse item deve ser feita com mais cautela ainda, pois nossos dados não são tão desagregados, referindo-se a uma agregação de universidades e institutos de pesquisa. Mesmo assim, a relação também é muito baixa; apenas 4% das empresas com atividades de inovação consideraram essas fontes como sendo de alta importância.

O último nível de análise com relação a fontes de informação para o aprendizado refere-se a “Conferências, encontros e publicações especializadas” e “Feiras e exposições”. Apesar de não estarem vinculados a processos cooperativos passíveis de formalização, representam formas reais de interações informais e aquisição de capacitações necessárias a processos interativos.

No que se refere às feiras e exposições, destacam-se no modelo europeu os casos de Alemanha (26%), Portugal (29%) e Espanha (26%). Pode-se especular as razões para tal fato: no caso da Alemanha, o padrão de especialização daquele país na indústria de bens de capital e no complexo metal-mecânico, como um todo, que tem em feiras e exposições um importante mecanismo de difusão de novos produtos.

No caso de Portugal e Espanha, a baixa intensidade inovativa da indústria, o que colocaria esses países de um padrão mais imitativo do ponto de vista tecnológico em um padrão que se diferencia claramente dos demais países analisados na UE.

No que se refere às conferências, encontros e publicações especializadas, o único país que tem mais de 10% das empresas julgando que esse item representa uma fonte muito importante é a Alemanha (19%). Nesse caso o uso eficiente dessa fonte de informação exige uma capacitação interna muito mais elevada.

No caso do Brasil, os dois itens apresentam percentagem relativamente alta de empresas e indústrias que os consideram importantes: 31% no caso de feiras e exposições e 13% no caso de conferências, encontros e publicações especializadas. As razões dos números elevados tendem a ser as mesmas daquelas de Portugal e Espanha.

Finalmente, sobre as características predominantes dos arranjos cooperativos no Brasil, as tabelas apresentadas apontam, em primeiro lugar, para maior importância relativa atribuída pelas empresas européias à cooperação com outros agentes no desenvolvimento de processos inovativos. Nesse aspecto, entre os países selecionados, a participação de empresas brasileiras em arranjos cooperativos somente supera a das empresas espanholas e italianas.

Como síntese desse exercício comparativo e com a cautela a ser observada pelas razões apresentadas no início do item, pode-se inferir que:

1) A participação de empresas inovadoras em arranjos cooperativos no Brasil é muito menor do que na grande maioria dos países da UE.

2) Com relação a fontes de informação para o aprendizado:

- As fontes internas são importantes para as empresas inovadoras da grande maioria dos países; as empresas brasileiras seguem o padrão encontrado na UE.
- A informação obtida de outras empresas pertencentes ao mesmo grupo econômico é muito menos importante para as empresas brasileiras do que para aquelas da grande maioria dos países da UE; uma explicação plausível para tal diferença pode se encontrar na baixa conglomeração relativa das empresas industriais.
- No que se refere às fontes de informação empresariais, aquelas obtidas ao longo da cadeia produtiva, com clientes e fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e *softwares* são relativamente mais importantes para as empresas brasileiras do que para a maioria dos países europeus.
- Esse dado sugere que essas informações estão, no caso do Brasil, mais associadas a processos de aprendizado por uso (*learning-by-using*), dado que, conforme observado anteriormente, existe uma baixa formalização de acordos de cooperação com esses tipos de parceiros por parte de empresas inovadoras brasileiras.
- A alta importância dada a fontes de informação obtidas de concorrentes no Brasil, (comparando com as européias), na ausência de formalização de acordos de cooperação com tais parceiros sugere que o aprendizado por imitação (*learning-by-imitating*) é ainda muito característico das estratégias para inovação no Brasil.
- No que se refere às fontes externas de informação institucionais (tais como universidades, centros educacionais e institutos de pesquisa) a baixa importância relativa associada a um número reduzido de formalização sugere, por um lado, que pode ser verdade que muitas vezes as empresas não tenham necessidade de estabelecer cooperação com universidades e centros de P&D, como no caso citado anteriormente relativo à UE.

- Por outro lado, também é verdade que muitas empresas não apresentam as capacitações necessárias, especialmente recursos humanos, para estabelecer a cooperação. Tal constatação torna evidente a necessidade de políticas mais apropriadas.
- Quanto a outras fontes de informação para o aprendizado como “conferências, encontros e publicações especializadas” e “feiras e exposições”, as percentagens relativamente altas de empresas industriais brasileiras que os consideram importantes quando comparadas com as da UE, apontam também um padrão mais imitativo do ponto de vista tecnológico.

A seguir o trabalho procurará mostrar outros resultados comparativos, retirando-se dados apresentados pela PINTEC, com as pesquisas da UE.

É importante ressaltar, que os baixos resultados apresentados pela economia brasileira, não representam a totalidade das ações de cooperação. De fato, a literatura sugere que a cooperação informal representa uma importante parcela dos processos cooperativos voltados à inovação. Isso é mais verdadeiro ainda em sistemas nacionais de inovação de países como o Brasil, em que a informalidade em geral e as práticas cooperativas informais fazem parte do acervo sociocultural historicamente estabelecido.

Com base em um conjunto de indicadores gerais para o setor industrial brasileiro obtidos a partir dos dados da Pintec, algumas considerações são apresentadas a seguir.

As empresas brasileiras são relativamente pouco inovadoras

- A taxa de inovação - percentagem das empresas que introduziram no mercado produtos e/ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados das empresas brasileiras era da ordem de 31% em 2000.
- A taxa de inovação de economias como Suécia, Áustria, Canadá, Dinamarca, Suíça, Irlanda, Holanda e Alemanha eram de aproximadamente 60%, no mesmo período.

As empresas brasileiras gastam relativamente pouco em P&D, concentrando seus gastos em atividades inovativas na compra de máquinas e equipamentos, enquanto na maior parte dos países avançados os gastos se concentram em P&D

- Mais de 50% dos gastos em inovação das empresas brasileiras referem-se à aquisição de ativos tangíveis (principalmente máquinas e equipamentos).
- Nos países da UE tal percentual situa-se entre 10% e 20%.
- O gasto em atividades inovativas se dá em P&D interno (30% a 60% dos gastos totais)
- No Brasil esse percentual não alcança 20%.

As empresas brasileiras cooperam muito pouco, particularmente com as instituições de pesquisa e universidades, diferentemente do que ocorre com as empresas dos países mais avançados.

- Indicadores selecionados da inovação tecnológica da Pintec 2000 mostram que apenas 3,4% das empresas inovadoras brasileiras cooperam com institutos de pesquisa e universidades;
- Na maior parte dos países da OECD o mesmo percentual está em volta de 10%;
- Os países escandinavos (Noruega, Finlândia e Suécia) são aqueles que apresentam um índice maior de cooperação entre firmas e universidades e institutos de pesquisa;

As principais conclusões com relação aos aspectos cooperativos na economia brasileira podem ser assim sintetizados:

- 1) No que se refere ao desenvolvimento de novos produtos:
 - Os processos cooperativos são muito pouco significativos, independentemente de categoria da empresa;
- 2) No que se refere ao desenvolvimento de novos processos;
 - A importância da cooperação também é reduzida, com exceção das firmas que inovam e diferenciam produtos.

As fontes de informação voltadas ao aprendizado

Com relação a análise sobre a importância relativa associada a diferentes fontes de informação, considerando-se apenas aquelas empresas industriais inovadoras que apresentaram alguma forma de cooperação a pesquisa apontou:

- As fontes de informação que apresentam maior importância relativa para a inovação nas empresas estão associadas a outras empresas do grupo (45,2% das empresas consideram essa fonte de alta importância).
- Do ponto de vista de fontes externas, os clientes (51,7%) e fornecedores de máquinas e equipamentos (44,7%).
- As informações obtidas através da participação em feiras e exposições constituem também, para 40% das empresas, uma fonte de alta importância para a inovação.
- No extremo oposto, a aquisição de licenças e patentes, as empresas de consultoria e as instituições de testes, ensaios e certificações são consideradas fontes menos importantes de informações para o conjunto de empresas da amostra: mais de 60% das empresas inovadoras que cooperam consideram essas fontes de nula importância.
- Universidades e institutos de pesquisa representam uma fonte de informação de alta importância para cerca de 16 %, das empresas inovadoras que cooperam.

4.4 A INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA: UMA COMPARAÇÃO INTERNACIONAL

Confirmando a versão de outros autores, Viotti, Baessa e Koeller (2005), comentam em sua obra que somente a partir da Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica em 2000, foi possível obter informações detalhadas e sistemáticas além de representativas sobre o processo inovativo na indústria brasileira.

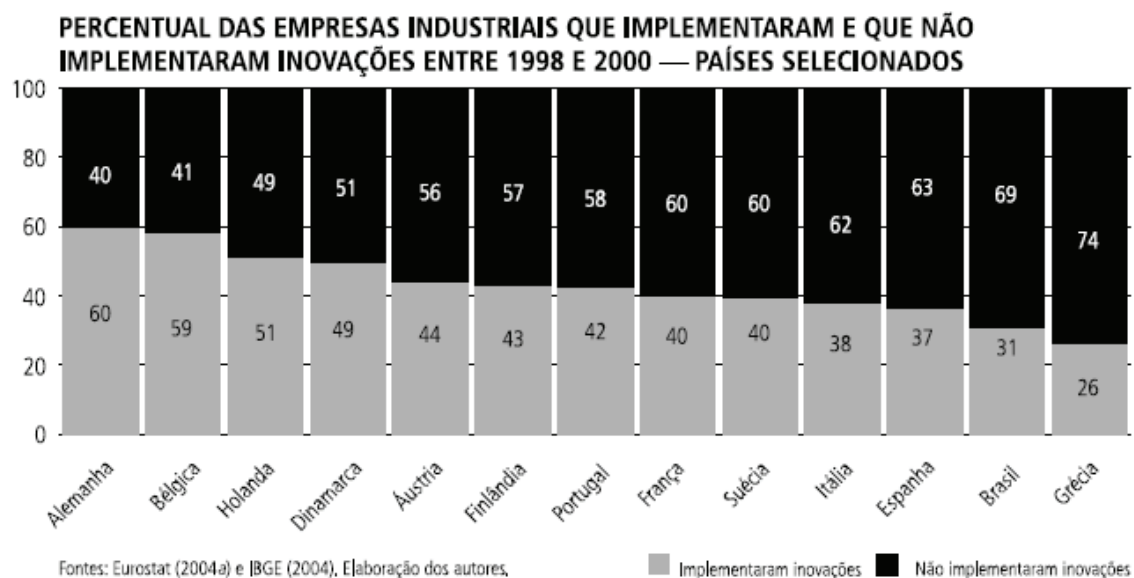
De acordo com os autores, a pesquisa do IBGE tem a vantagem adicional de ter adotado metodologia compatível com a da pesquisa de inovação realizada, na mesma época, em países da Comunidade Européia — Community Innovation Survey 3 (CIS3²⁶). Com isso, passou a ser possível não só a obtenção de informações sobre o processo de inovação na empresa industrial brasileira como, também, os parâmetros para avaliar esse processo por intermédio da realização de comparações internacionais.

Na verdade as comparações internacionais devem levar em conta as grandes diferenças entre o Brasil e os países selecionados. No entanto essas economias, por serem altamente desenvolvidas enriquecem a análise. Segundo os autores citados. “Algumas das características do processo de inovação desses países podem certamente servir de indicativos das características que a empresa industrial brasileira precisa apresentar, caso pretenda se tornar altamente produtiva e competitiva. Deve-se alertar, ademais, para o fato de que a conjuntura desfavorável pela qual passou a economia brasileira no período sob análise (1998-2000) pode ter condicionado parte dos resultados encontrados para o Brasil”.

²⁶ A pesquisa teve seus resultados divulgados recentemente [Eurostat (2004)].

Como já mencionado no corpo do trabalho apenas 33% das empresas industriais brasileiras introduziram inovações segundo a PINTEC em 2003. Para fins de análise comparativa será utilizado os dados da pesquisa em 2000, que apresentou um percentual de 31%. Conforme pode ser observado no gráfico a seguir, a taxa de inovação brasileira pode ser considerada muito baixa quando comparada com a de países da Europa. Somente a Grécia (26%) apresentou uma taxa de inovação inferior à brasileira.

GRÁFICO 14



As taxas dos países líderes como Dinamarca, Holanda, Bélgica e Alemanha, variam entre 49% e 60%. As diferenças entre taxas de inovação, pode ser explicada pelo peso relativo das empresas menores nas estruturas das indústrias dos diversos países, o que pode ser verificado pelo fato de as diferenças entre taxas de inovação do Brasil e dos demais países diminuírem nos extratos compostos por empresas de maior porte. (ver tabela a seguir).

TABELA 2

TOTAL DE EMPRESAS INDUSTRIAIS, EMPRESAS INDUSTRIAIS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES E TAXAS DE INOVAÇÃO POR TAMANHO DE EMPRESAS: PAÍSES SELECIONADOS — 1998-2000												
Países	Indústria			Pequena empresa			Média empresa			Grande empresa		
	Total	Inovadoras	Taxa de inovação	Total	Inovadoras	Taxa de inovação	Total	Inovadoras	Taxa de inovação	Total	Inovadoras	Taxa de inovação
Alemanha	51.684	30.862	60	29.944	15.259	51	16.425	11.179	68	5.315	4.424	83
Bélgica	6.319	3.698	59	4.479	2.364	53	1.422	991	70	418	343	82
Holanda	10.953	5.596	51	7.491	3.218	43	2.808	1.847	66	655	530	81
Dinamarca	5.071	2.508	49	3.690	1.610	44	1.111	691	62	270	207	77
Áustria	7.365	3.235	44	5.206	1.631	31	1.529	1.030	67	631	574	91
Finlândia	4.203	1.803	43	2.930	1.104	38	977	466	48	295	233	79
Portugal	16.617	7.039	42	12.512	4.434	35	3.519	2.181	62	586	424	72
França	25.063	10.078	40	13.616	3.878	28	8.958	4.365	49	2.489	1.835	74
Suécia	7.756	3.066	40	5.642	1.908	34	1.679	858	51	435	300	69
Itália	93.918	35.814	38	82.104	28.805	35	10.360	5.936	57	1.453	1.073	74
Espanha	45.818	16.768	37	37.610	12.547	33	7.104	3.419	48	1.103	802	73
Brasil	71.273	22.101	31	55.916	14.526	26	12.174	5.511	45	3.182	2.064	65
Grécia	7.165	1.881	26	5.424	1.343	25	1.530	442	29	212	95	45

Fontes: Eurostat (2004a) e IBGE (2004). Elaboração dos autores.
 Nota: O total de empresas refere-se a empresas de 10 ou mais pessoas ocupadas. Pequena empresa é aquela que tem de 10 a 49 pessoas ocupadas; média, a que tem de 50 a 249; e grande, aquela com 250 ou mais pessoas ocupadas.

Na tabela acima podem ser feitas algumas observações interessantes:

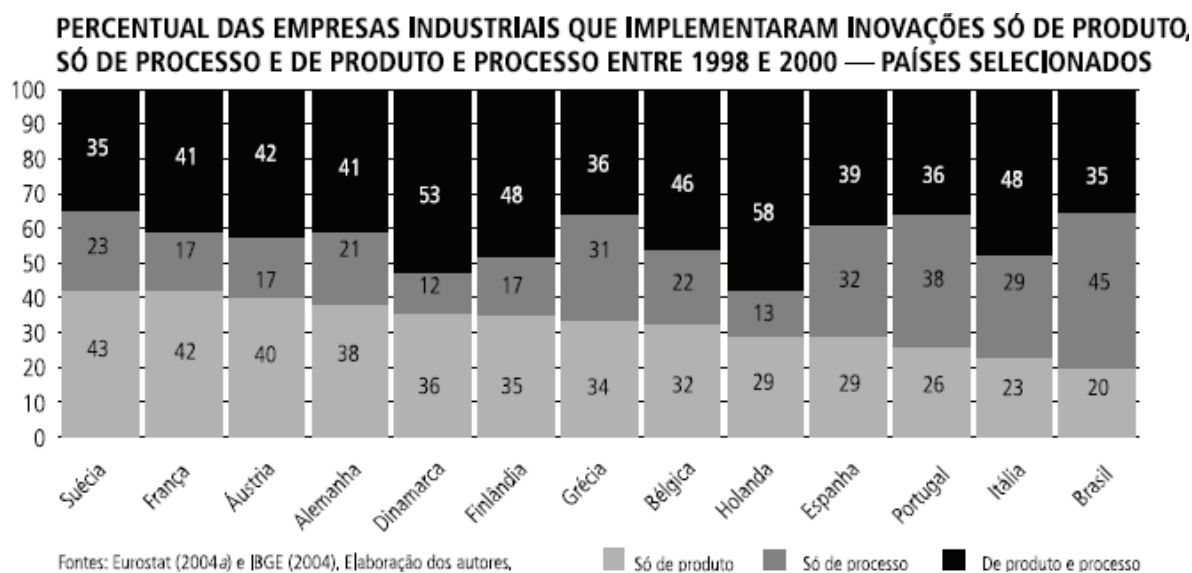
- O peso das pequenas empresas é elevado na Itália (87%), Espanha (82%), Brasil (78%) e Grécia (76%);
- As proporções de grandes empresas na Itália e na Espanha são excepcionalmente reduzidas (2%). No Brasil, essas empresas representam 4% do total;
- Na estrutura da composição por tamanho o peso das grandes é caracteristicamente elevado na Alemanha (10%), França (10%) e Áustria (9%);
- As grandes empresas da indústria brasileira apresentaram taxas de inovação (65%) mais de duas vezes superior ao total das empresas de todos os tamanhos (31%) e superior à da média do total das empresas alemãs (60%);

- A pequena taxa média de inovação da empresa industrial brasileira pode ser explicada pelo peso relativamente elevado do número de pequenas empresas na composição de sua estrutura industrial.

É possível observar, por exemplo, que a taxa de inovação das pequenas empresas italianas (35%) é muito mais elevada comparando-se com as brasileiras (26%), apesar de os dois países contarem com números e proporções muito elevados de pequenas empresas.

Sobre inovações em produtos e processos o Brasil apresenta o pior resultado em termos da taxa de inovação de produto e o melhor em inovação de processo.

GRÁFICO 15



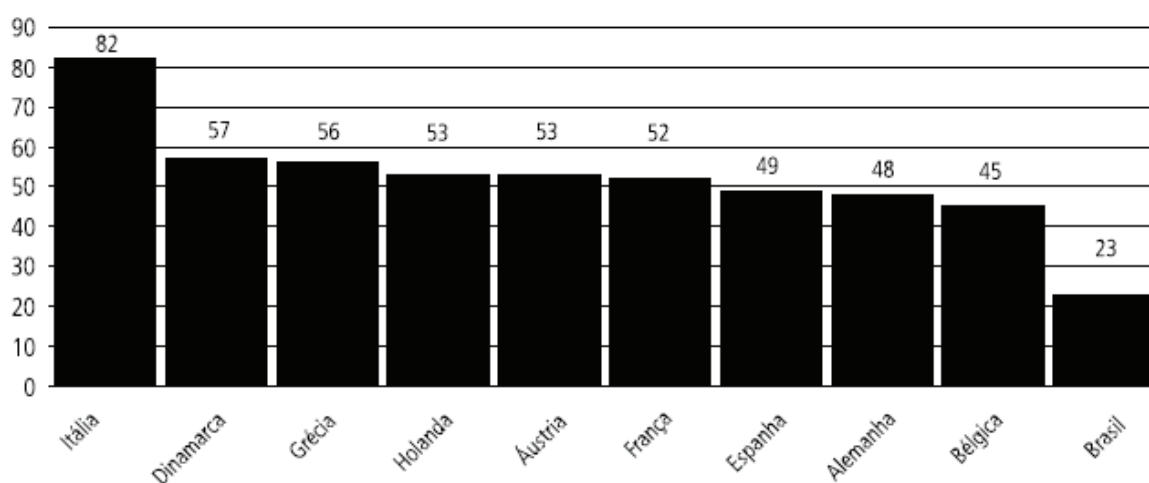
Esses dados podem indicar uma intensiva incorporação de novas máquinas e equipamentos ao processo produtivo, que na maior parte das vezes são novidade apenas para as empresas. Tal possibilidade é corroborada pelo fato de o dispêndio com este tipo de atividade inovativa — aquisição de máquinas e equipamentos para a inovação — representar proporção extremamente elevada dos dispêndios totais com atividades inovadoras.

Pode ser observado também que apenas 35% das empresas inovadoras brasileiras inovaram simultaneamente em produto e processo, uma proporção relativamente baixa em comparação com os outros países. De forma geral, os países que apresentam taxas mais elevadas de inovação também apresentam proporções elevadas de empresas que realizaram inovações de forma simultânea em produto e em processo.

Conforme pode ser observado no gráfico a seguir baixo o percentual de empresas inovadoras brasileiras que introduziram inovações de produto no mercado²⁷. Supõe-se que o restante das inovações sejam novidades apenas para a empresa na qual elas foram introduzidas, mas não o são para o mercado em que ela atua.

GRÁFICO 16

EMPRESAS QUE INOVARAM PARA O MERCADO COMO PERCENTUAL DO TOTAL DE EMPRESAS QUE INOVARAM EM PRODUTO ENTRE 1998 E 2000 — PAÍSES SELECIONADOS



Fontes: Eurostat (2004 a e b) e IBGE (2004). Elaboração dos autores.

É interessante notar que, a introdução de produtos ou processos, que, além de serem novos para a empresa, o são também para o mercado, corresponde a um tipo de inovação mais próxima da idéia original de inovação schumpeteriana, a qual está associada a produtos ou processos novos para o mercado mundial.

Notas: "Inovação para o mercado" significa inovação que é nova para o "mercado nacional", no caso da Pintec, e nova para o "mercado da empresa", no da CIS3. Diferentemente do que ocorre no caso da Pintec, o questionário da pesquisa europeia de inovação (CIS3) não inclui pergunta sobre inovações em processo para o mercado, por isso a comparação restringiu-se apenas às empresas inovadoras em produto para o mercado.

Esse tipo de inovação atribui significativas vantagens competitivas para as empresas que as introduzem. As inovações para o mercado podem ser consideradas, portanto, inovações de qualidade superior àquelas que são novidade apenas para as empresas. As inovações que são pioneiras apenas para a empresa estão muito mais próximas do conceito de difusão (ou absorção) de inovações do que do conceito de inovações propriamente ditas.

A tabela a seguir mostra uma comparação da taxa de inovação de produto para o mercado:

TABELA 3

EMPRESAS INDUSTRIAIS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES DE PRODUTO E PARA O MERCADO ENTRE 1998 E 2000 — PAÍSES SELECIONADOS

Países	Empresas industriais			
	Total	Inovadoras	Inovadoras em produto	
			Total	% para o mercado
Itália	93.918	35.820	25.280	82
Dinamarca	5.071	2.505	2.216	57
Grécia	7.165	1.882	1.308	56
Holanda	10.953	5.605	4.874	53
Áustria	7.365	3.233	2.678	53
França	25.063	10.077	8.373	52
Espanha	45.818	16.767	11.362	49
Alemanha	51.684	30.862	24.473	48
Bélgica	6.319	3.701	2.899	45
Brasil	71.273	22.101	12.215	23
Portugal	16.617	7.039	4.373	n.d.
Finlândia	4.203	1.803	1.502	n.d.
Suécia	7.756	3.065	2.372	n.d.

Fontes: Eurostat (2004a e b) e IBGE (2004). Elaboração dos autores.

Conforme pode ser observado na tabela anterior o Brasil apresenta a mais baixa taxa de inovação de produto para o mercado dentre os países selecionados(23%). A taxa mais próxima à brasileira ocorre na Bélgica e, mesmo assim, esta representa quase o dobro da do Brasil (45%).

Essa diferença significativa da taxa de inovação para o mercado do Brasil com relação aos demais países, pode ser tomada como mais uma indicação da existência de um processo de mudança técnica dominado pela difusão ou aprendizado tecnológico característico de economias imitadoras.

O caso da Alemanha é curioso, pois apresenta uma posição relativamente baixa na ordem dos mais inovadores em produto para o mercado. Da mesma forma, alguns países mal posicionados na escala dos mais inovadores em geral, como é o caso de Itália e Grécia, aparecem muito bem posicionados na ordem dos mais inovadores em produto para o mercado.

Muito provavelmente essas diferenças, estariam relacionadas com a variação das proporções de empresas de cada país que atuam em mercados internacionais e domésticos. Países como Alemanha, Bélgica e Holanda, por exemplo, apresentam uma proporção mais elevada de empresas que atuam em mercados internacionais e que, por isso, têm maior dificuldade de introduzir inovações para os mercados onde atuam. Países como Grécia e possivelmente Itália devem apresentar maior proporção de empresas com atuação doméstica e, por isso, suas empresas poderiam apresentar maior facilidade para introduzir inovações para os mercados onde atuam.

Em relação ao principal responsável pelo desenvolvimento da inovação, conforme pode ser observado na tabela a seguir em todos os países selecionados, o principal responsável pelo desenvolvimento da inovação é “a própria empresa ou outra empresa do grupo” em 68% ou mais das empresas inovadoras de produto.

No caso de inovação em processo, a exceção do Brasil com 12%, nas demais economias, o principal responsável pelo desenvolvimento da inovação é a própria empresa ou outra empresa do grupo. A proporção de empresas brasileiras inovadoras em processo, cujo principal responsável é outra empresa ou instituto, é extremamente elevado (83%), o que corresponde a mais do triplo de qualquer outro país que aparece na tabela.

TABELA 4

PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E DE PROCESSO NAS EMPRESAS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES: PAÍSES SELECIONADOS — 1998-2000
(em número (%))

Países	Inovadoras de produto						Inovadoras de processo					
	Outra empresa ou instituto		A própria empresa ou outra empresa do grupo		Em cooperação com outra empresa ou instituto		Outra empresa ou instituto		A própria empresa ou outra empresa do grupo		Em cooperação com outra empresa ou instituto	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Bélgica	211	8	1.880	72	537	20	514	22	1.025	44	782	34
Alemanha	1.471	6	17.413	73	4.923	21	2.772	15	10.750	58	4.984	27
Espanha	970	9	8.030	76	1.571	15	2.067	18	6.577	59	2.534	23
França	285	4	6.355	81	1.248	16	559	10	3.540	62	1.644	29
Itália	1.717	7	19.738	78	3.821	15	2.875	10	19.750	72	4.953	18
Holanda	390	8	3.324	68	1.156	24	1.023	26	1.750	44	1.185	30
Áustria	204	8	1.971	74	506	19	378	20	884	46	665	35
Portugal	462	11	3.105	71	802	18	940	18	2.980	57	1.273	25
Finlândia	52	3	1.079	72	372	25	24	2	818	70	324	28
Suécia	138	6	1.787	75	447	19	236	13	1.025	58	502	28
Islândia	11	6	125	69	44	24	23	15	76	51	51	34
Noruega	71	5	999	74	289	21	179	15	654	56	327	28
Brasil	2.151	17	9.519	75	988	8	15.135	83	2.141	12	883	5

Fontes: Eurostat (2004b) e IBGE (2004). Elaboração dos autores.

Notas: O total das empresas que inovaram em produto inclui aquelas que inovaram simultaneamente em produto e processo e vice-versa. As categorias "a própria empresa" e "outra empresa do grupo", que aparecem separadas na Pintec, foram somadas para que fosse possível realizar a comparação do caso brasileiro com os de países da C153, onde elas aparecem como uma categoria única. No Brasil, a própria empresa foi a principal responsável em 71% dos casos de inovação de produto e 11% dos casos de inovação de processo. Os resíduos, isto é, 4% e 1% correspondem, respectivamente, aos casos em que o principal responsável foi outra empresa do grupo.

O desequilíbrio do caso brasileiro deve estar associado à predominância entre empresas brasileiras de inovações de processo que foram resultado da simples aquisição de máquinas e equipamentos fornecidos por outras empresas, item que, como ressaltado anteriormente, foi responsável por mais da metade dos dispêndios em atividades inovativas em geral.

O fato de tal desequilíbrio não se repetir em proporções semelhantes para o caso das empresas inovadoras de produto pode estar associado à taxa muito mais elevada de inovação para o mercado nacional (24%) que essas empresas apresentam em relação às das empresas inovadoras de processo (11%).

Outro ponto importante a ser destacado é a baixa percentagem de empresas brasileiras inovadoras, tanto em produto quanto em processo, cujo principal responsável pelo desenvolvimento da inovação foi a própria empresa “em cooperação com outra empresa ou instituto” pode indicar a existência de um baixo grau de sinergia entre a empresa inovadora brasileira e o sistema de inovação brasileiro, em particular, com alguns de seus principais agentes, as próprias empresas e os institutos de pesquisa.

A tabela a seguir mostra a comparação sobre a importância das fontes de informações em todos os países selecionados. Com exceção da Dinamarca, cujas empresas atribuíram maior importância a clientes e consumidores, todas as demais apontaram a própria empresa como mais importante.

TABELA 5

PROPORÇÃO DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS COM ATIVIDADE INOVADORA QUE INDICARAM AS SEGUINTE FONTES DE INFORMAÇÃO COMO DE ALTA IMPORTÂNCIA: PAÍSES SELECIONADOS — 2000

Países	Interior da empresa		Outras empresas do grupo		Fornecedores		Clientes e consumidores		Concorrentes		Universidades ou institutos de educação superior		Institutos de pesquisa públicos ou privados sem fins lucrativos		Conferências, encontros e periódicos		Feiras e exposições	
	(%)	r	(%)	r	(%)	r	(%)	r	(%)	r	(%)	r	(%)	r	(%)	r	(%)	r
Alemanha	37	11	8	8	20	9	38	4	15	2	7	3	3	10	15	2	26	4
Áustria	50	3	9	4	15	10	24	5	5	11	5	4	3	5	9	5	9	9
Bélgica	53	5	13	1	29	4	26	9	10	8	5	5	3	9	8	9	16	8
Brasil	50	10	5	12	35	6	36	6	21	1	9	2	6	3	15	4	34	3
Dinamarca	25	12	n.d.	6	16	8	27	3	9	4	5	1	3	4	7	6	16	7
Espanha	33	8	9	5	24	2	19	11	10	5	3	11	5	2	10	3	19	6
Finlândia	46	2	8	2	11	11	26	2	4	12	3	9	5	1	2	12	4	12
Grécia	58	7	n.d.	10	36	5	25	12	12	9	6	6	4	8	21	1	34	2
Holanda	53	1	8	3	11	12	18	10	8	6	3	10	2	11	5	10	6	10
Itália	27	6	3	11	17	3	16	8	8	3	2	12	2	7	5	7	14	5
Portugal	34	9	6	9	26	1	24	7	9	7	4	7	3	6	7	8	28	1
Suécia	49	4	9	7	21	7	42	1	7	10	4	8	2	12	4	11	6	11

Fontes: Eurostat (2004a) e IBGE (2004). Elaboração dos autores.

Notas: Como cada empresa pode fornecer respostas múltiplas para a questão sobre quais seriam as fontes de informação de alta importância para a inovação, o somatório dos percentuais por país pode ser de mais de 100%. Por isso, foi calculado um ranking das fontes de informação com base na normalização dos percentuais de cada país, assumindo-se o somatório dos seus percentuais como correspondendo a 100%. O coeficiente que corresponde a este ranking, o r, que varia de 1 a 12, representa a ordem relativa de importância que cada país atribuiu a cada uma das fontes de informação.

n.d. = não disponível.

As empresas industriais do Brasil, Suécia, Áustria, Alemanha, Finlândia, Holanda e Dinamarca, atribuem a clientes e consumidores o segundo lugar na sua ordem de maior importância, e atribuíram aos fornecedores o terceiro lugar, com exceção da Alemanha, cujas empresas atribuem a feiras e exposições o terceiro lugar em sua ordem de importância.

Quando se analisam as participações percentuais das importâncias atribuídas às fontes de informação pelas empresas industriais de cada país, percebe-se que o perfil do Brasil se assemelha ao da Alemanha e da Dinamarca.

Voltando a cooperação, a tabela a seguir proporciona observar a reduzida proporção das empresas brasileiras que realizaram cooperação (11%) com vistas ao desenvolvimento conjunto de projetos de P&D ou outros projetos de inovação.

Itália e Espanha que apresentaram taxas de inovação superiores às brasileiras, no que tange a cooperação mostraram taxas inferiores (respectivamente, 8% e 10%) do que a das brasileiras. Os demais países selecionados, França (35%), Bélgica (24%) e Alemanha (19%) apresentaram importantes taxas de cooperação.

TABELA 6

PROPORÇÃO DAS EMPRESAS INOVADORAS QUE REALIZARAM ARRANJOS COOPERATIVOS, PROPORÇÃO COM COOPERAÇÃO POR TIPO DE PARCEIROS, E DESTA POR PARCEIROS NACIONAIS: PAÍSES SELECIONADOS — 1998 A 2000
(em %)

Tipos de parceiro	Bélgica		Alemanha		Espanha		França		Itália		Brasil	
	p/parc.	nac.	p/parc.	nac.	p/parc.	nac.	p/parc.	nac.	p/parc.	nac.	p/parc.	nac.
Clientes ou consumidores (1)	81	35	69	62	55	55	62	48	58	47	52	92
Concorrentes (1)	31	48	40	73	39	47	29	52	40	55	20	82
Consultores (1)	38	66	16	88	42	58	33	68	46	84	22	88
Fornecedores (1)	80	38	59	62	45	44	73	52	58	62	62	82
Outra empresa do mesmo grupo (1)	60	33	45	50	42	50	68	45	25	52	22	31
Universidades e institutos de pesquisa (2)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	35	96
Universidades e outros institutos de educação superior (3)	63	73	73	82	61	81	40	65	39	67	n.d.	n.d.
Institutos de pesquisa governamentais ou privados s/ fins lucrativos (3)	32	72	32	82	52	77	38	76	19	69	n.d.	n.d.
Laboratórios comerciais e empresas de P&D (3)	44	64	35	75	39	57	34	64	-	n.d.	n.d.	n.d.
Centros de capacitação profissional e assistência técnica (2)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	25	97
Empresas com arranjos cooperativos/empresas inovadoras (%)	24		19		10		35		8		11	

Fontes: Eurostat (2004a) e IBGE (2004). Elaboração dos autores.

Notas: Arranjos cooperativos correspondem a participação ativa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra empresa ou instituição. Há diferenças entre as categorias de tipos de parceiros adotadas na Pintec e as da CIS3, o que dificulta as comparações. Algumas categorias, assinaladas com (1), são comuns à Pintec e à CIS3. Outras, assinaladas com (2), são específicas da PINTEC. As demais categorias, indicadas por (3), são exclusivas da CIS3. A abreviação p/parc. indica a proporção de empresas que declararam ter realizado arranjo cooperativo com determinado tipo de parceiro em relação ao total de empresas com arranjos cooperativos em geral. A abreviação "nac" indica a proporção de empresas que realizaram arranjos cooperativos com parceiros nacionais no total de empresas que realizaram arranjos cooperativos com determinado tipo de parceiro.

Alguns aspectos são passíveis de destaque ao observar a tabela anterior:

- Em economias como a do Brasil(62%), Itália (58%) , Alemanha(50%), França (73%), e na Bélgica (80%), a cooperação com fornecedores é muito freqüente;
- Os clientes e consumidores são mais importantes para Bélgica(81%), Alemanha(69%), França(62%) e Itália(58%);
- A cooperação com concorrentes é importante para Bélgica, Alemanha, Espanha e Itália;
- Na maioria dos países as empresas centram as suas cooperações em clientes e fornecedores;
- O Brasil apresenta as mais elevadas taxas de arranjos cooperativos nacionais com todos os tipos de parceiros, excetuando-se o parceiro “outra empresa do grupo” em que mostra a menor de todas as taxas de cooperação.

Essa elevada proporção de parceiros nacionais no caso do Brasil explica-se, provavelmente, pelas significativas diferenças de dimensão geográfica e integração econômica que o separa das economias européias com as quais está sendo comparado.

Os resultados que também chamam a atenção é a grande cooperação com concorrentes. Esse percentual poderia ser explicado, pelo fato de que o estímulo à criação de um ambiente de competição acirrada parece não poder ser tomada como objetivo único de políticas ou estratégias empresariais de inovação. Ainda que existam indicações de que, apesar de a competição ser um importante estímulo à eficiência e à inovação, haveria um certo grau de equilíbrio entre competição e cooperação o que seria desejável para o sucesso da inovação em determinadas áreas.

A seguir serão listadas as observações mais importantes realizadas pelo estudo comparativo:

4.5 PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES DO ESTUDO COMPARATIVO⁽²⁸⁾

- Apenas 31% das empresas industriais brasileiras introduziram inovações no período analisado, uma taxa de inovação muito baixa quando comparada com as da Dinamarca, Holanda, Bélgica e Alemanha, que variaram entre 49% e 60%.
- Somente 20% das empresas brasileiras inovaram apenas em produto, o que é a mais baixa proporção quando comparada com países europeus selecionados.
- 5% das empresas brasileiras inovaram apenas em processo, o que é uma proporção significativamente maior do que a de qualquer outro país europeu da amostra.
- Vinte e três por cento das empresas brasileiras inovadoras de produto introduziram inovações que eram pioneiras para o mercado nacional. O restante das empresas introduziu novidades apenas para a empresa, mas que já eram produzidos por outras empresas no mercado nacional.
- Quarenta e cinco por cento ou mais das empresas inovadoras de produto da Bélgica, Alemanha, Espanha, França, Holanda, Grécia, Dinamarca e Itália introduziram produtos que eram pioneiros para os mercados em que atuavam.
- A taxa de inovação da empresa nacional é profundamente afetada por sua concentração no estrato de pequenas empresas, que geralmente apresentam menor taxa de inovação.
- As empresas estrangeiras no Brasil estão concentradas nos setores tecnologicamente mais avançados, que geralmente apresentam taxas de inovação que chegam a ser quatro ou mais vezes superiores às dos setores mais maduros.
- As empresas inovadoras brasileiras investiram em 2000 apenas 0,7% de seu faturamento em P&D realizada dentro da própria firma, o que correspondeu a 1/3 ou menos do valor atingido por essa proporção nos casos da Bélgica, Holanda, França e Alemanha.

²⁸ O estudo bem como as tabelas neste capítulo foram realizadas por VIOTTI, B. E; BAESSA A. R. & KOELLER P. em **Perfil da Inovação na Indústria Brasileira: Uma Comparação Internacional**. In Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras de João Alberto De Negri, Mario Sergio Salerno, organizadores. — Brasília: IPEA, 2005, Cap 16, pp 653-687.

- Apenas 3% do total dos dispêndios em atividades inovativas realizadas pelas empresas brasileiras foram destinados a P&D externo, uma proporção pequena quando comparada com países europeus selecionados.
- No período de análise, as empresas inovadoras brasileiras investiram na aquisição de “máquinas e equipamentos especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados”
- Em 2000 havia menos de uma pessoa dedicada à P&D em média por empresa inovadora no Brasil, enquanto esse número era entre 7 e mais de 15 vezes superior nos casos da Alemanha, França, Holanda e Bélgica.
- Durante o ano de 2000, ano em que mais de 18 mil mestres e 5 mil doutores foram titulados no Brasil, as empresas inovadoras brasileiras ocupavam menos de 3 mil pós-graduados em atividades de P&D.
- No caso de 83% das empresas brasileiras inovadoras em processo, o principal responsável pelo desenvolvimento da inovação foi “outra empresa ou instituto”, proporção que corresponde a um múltiplo das de países europeus selecionados.
- A taxa de inovação da indústria brasileira é relativamente reduzida, quando comparada com a de países da Europa, que são desenvolvidos econômica e tecnologicamente. Apesar de os conceitos de “inovação para o mercado” utilizados nas pesquisas de inovação brasileira e européia não serem perfeitamente idênticos, essas pesquisas fornecem indicações de que a taxa brasileira de inovação para o mercado provavelmente também seria muito reduzida em comparação com a de países europeus.
- O conceito de “inovação para o mercado” corresponde a um tipo de inovação mais próximo da idéia original de inovação schumpeteriana, a qual está associada a produtos ou processos novos para o mercado mundial. Por isso, o reduzido peso relativo das inovações para o mercado no caso brasileiro é uma indicação que corrobora a hipótese de que o sistema de mudança técnica brasileiro pode ser caracterizado como predominantemente dominado pelo processo de aprendizado tecnológico típico de economias eminentemente imitadoras, nas quais a mudança técnica restringe-se basicamente à absorção e ao aperfeiçoamento de inovações geradas fora do país.

- Essas características, somadas ao reduzido número médio de pessoas ocupadas na realização de atividades de P&D nas empresas parecem não só confirmar a possibilidade de a estratégia tecnológica característica das empresas industriais brasileiras ser concentrada basicamente na absorção de tecnologias, como também mostra que, geralmente, muito pouco se faz para desenvolver conhecimentos necessários à efetiva capacitação das empresas nas tecnologias absorvidas e ao seu aperfeiçoamento. Isto é, o aprendizado passivo parece ser dominante entre as empresas industriais brasileiras.
- O sistema nacional de inovação e aprendizado tecnológico poderia beneficiar-se especialmente da eventual criação de condições para a realização do potencial de inovação tecnológica de setores mais avançados, pois grande parte deles é dominada por empresas de capital estrangeiro.
- Esses setores normalmente apresentam maiores oportunidades tecnológicas e mais elevadas taxas de inovação, também são setores-chave para o processo de transmissão de progresso técnico para os demais setores da indústria e da economia como um todo, isto é, esses setores têm uma espécie de efeito multiplicador de progresso tecnológico para as demais atividades econômicas.
- Outra característica que marca e condiciona o processo de inovação na empresa industrial brasileira parece ser a existência de um baixo grau de sinergia entre a empresa inovadora e o sistema de inovação brasileiro, em particular, entre alguns de seus principais agentes, outras empresas e institutos de pesquisa.
- A importância atribuída pelas empresas à cooperação com clientes, consumidores, fornecedores e até mesmo com concorrentes, chama a atenção para as conclusões de inúmeros economistas estudiosos do fenômeno da inovação, que mostram que o sucesso da inovação parece depender da busca de certo grau de cooperação e não simplesmente do acirramento da competição.

As evidências mostradas na pesquisa mostram que o processo de inovação da empresa industrial brasileira precisa dar um significativo salto quantitativo e qualitativo, caso esta empresa queira construir condições sustentáveis para competir com base na produtividade e em produtos inovadores, à semelhança do que ocorre nos países desenvolvidos.

Muito ainda precisaria ser realizado pelas empresas, pelos diferentes níveis de governo e pelas demais instituições do sistema nacional de inovação e ou aprendizado, para que a inovação represente cada vez mais um papel importante na construção de bases sustentáveis para a economia brasileira e a sociedade em geral. O desafio é construir instituições, assim como mecanismos de estímulo e punição, que criem as condições para que o processo de inovação e aprendizado da empresa brasileira caminhe nessa direção.

CAPÍTULO 5 – PESQUISA DE CAMPO

5.1 A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa exploratória destinou-se a investigar até que ponto a parceria entre a universidade e as empresas através do processo interação e cooperação de empresas incubadas, vêm trazendo resultados positivos em termos de criação de novos produtos ou serviços inovadores, que efetivamente tenham sido introduzidos no mercado brasileiro.

Para tal, a proposta procurou avaliar, o processo de inovação através do aprendizado coletivo e os resultados obtidos por nove empresas de base tecnológica, cerca de 30% do total de empresas instaladas em três²⁹ incubadoras localizadas no Rio de Janeiro. O estudo envolveu pesquisa de campo, com aplicação de questionário junto às empresas incubadoras, ressaltando os aspectos ligados à inovação, cooperação e aprendizado.

O questionário utilizado buscou identificar os desenhos institucionais, as formas de aprendizado, interação e cooperação entre os diferentes atores integrantes da incubadora e sua relação com a universidade, e o resultado apresentado sob a forma de produtos e serviços inovadores.

Como será observado a seguir, o trabalho procura evidenciar que o desenvolvimento de produtos ou de processos inovadores nas empresas de base tecnológica ocorre em grande parte pelo processo de aprendizado coletivo que ocorre na incubadora, através das relações das empresas com a universidade, da interação e cooperação entre elas e a localização da incubadora no entorno da universidade.

Em seguida será apresentado um breve histórico das incubadoras e empresas em que foram realizadas as pesquisas.

²⁹ As pesquisas foram realizadas nas Incubadoras da COPPE e BIO_RIO da UFRJ-RJ e na PUC-RJ.

5.2 AS INCUBADORAS E EMPRESAS PESQUISADAS

A escolha das incubadoras deu-se em função do interesse do autor em pesquisar o crescimento das empresas de base tecnológica incubadas nas três incubadoras mencionadas no corpo do trabalho, desde meados da década de noventa. Ao longo desses anos o autor construiu um bom relacionamento, participando de diversas atividades organizadas oferecidas pelas incubadoras como, por exemplo: seminários, feiras, encontros e reuniões dentro e fora do ambiente de incubação. Além disso, realizou diversas visitas às empresas incubadoras, inclusive com seus alunos, dando origem a outras pesquisas e trabalhos sobre o tema.³⁰

As empresas onde foram realizadas as entrevistas e aplicação dos questionários, foram escolhidas em comum acordo com a gerência de cada incubadora, em função dos objetivos da pesquisa e do grau de inovação e cooperação com a universidade, além da facilidade de acesso e importância da empresa no contexto inovativo nacional e local.

A seguir far-se-á um resumo de cada incubadora e das empresas escolhidas por incubadora.

³⁰ Alguns dos trabalhos realizados estão na bibliografia.

5.3 A FUNDAÇÃO BIO-RIO E EMPRESAS ESCOLHIDAS³¹

O Pólo de Biotecnologia do Rio de Janeiro funciona na Cidade Universitária da Ilha do Fundão, foi o primeiro Parque Tecnológico da América Latina voltado para esse segmento de base tecnológica, é gerido pela Fundação BIO-RIO, entidade privada sem fins lucrativos, considerada de utilidade pública, que foi criada em 1986, com o objetivo de promover o desenvolvimento integrado da Biotecnologia e de setores afins no âmbito das instituições científicas e das empresas associadas ao Pólo BIO-RIO.

Em 1986 houve a assinatura do Protocolo de Intenções para a instalação do Pólo de Biotecnologia do Rio de Janeiro, devido a estímulos do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e da Prefeitura do Rio de Janeiro. Em 1990 Instalação da primeira empresa na Incubadora BIO-RIO: a WL Imunoquímica, empresa dedicada à área de Saúde Humana e originária do Instituto de Microbiologia da UFRJ.

A missão da Fundação BIO-RIO (FBR) é promover o empreendedorismo nos campos da Biotecnologia e Biodiversidade, em estreita cooperação com a comunidade científica e a classe empresarial, provendo infra-estrutura e serviços com qualidade intrínseca aos padrões regulatórios oficiais.

Existem onze empresas atualmente instaladas na Incubadora atuando nos setores farmacêutico, cosméticos, meio ambiente, saúde humana e automação bioindustrial. A Incubadora está permanentemente aberta ao ingresso de novas empresas. Das empresas graduadas quatorze estão instaladas nos lotes industriais têm atuação nos setores farmacêutico, de meio ambiente, biodiversidade e de saúde humana.

As empresas pesquisadas foram³²:

³¹ Maiores informações sobre a Incubadora ver em www.biorio.org.br.

³² Maiores informações sobre as empresas ver em <http://www.biorio.org.br/empincub.php>.

CRYOPRAXIS CRIOBIOLOGIA LTDA;

A Cryopraxis é uma empresa dedicada à coleta, transporte, processamento, congelamento, armazenamento de longa duração e análises biológicas de células-tronco do sangue do cordão umbilical. Dedicada à Criobiologia que pode ser definida como a ciência e o conjunto de tecnologias relacionadas ao comportamento e à integridade fisiológica de células e tecidos biológicos quando submetidos a ultrabaixas temperaturas. Localizada no Pólo de Biotecnologia do Rio de Janeiro, contribui com formação de recursos humanos e desenvolvimento de novas tecnologias. A empresa investe, rotineiramente, em formação de recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento e inovação. Isso resulta em melhores e mais eficientes procedimentos laboratoriais, proporcionando mais segurança para seus clientes.

BIOCONSULT AMBIENTAL

A BioConsult Ambiental é uma empresa brasileira, especializada em ambientes marinhos, que atua na elaboração, planejamento e execução de projetos, estudos, pesquisas e análises biológicas. Sediada no Campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, no Pólo de Biotecnologia, sob a gestão da Fundação BIO-RIO, a BioConsult Ambiental possui os recursos necessários à realização de campanhas de coleta de amostras biológicas, de sedimento e de água. Conta, ainda, com laboratório próprio para tratamento e análise de amostras de organismos e um laboratório de cultivo de caranguejos para bioensaios. Além disso, possui infraestrutura administrativa, gerencial e técnica necessária à execução dos mais diversos serviços ligados ao meio ambiente marinho.

AMBIENTE BRASIL

A empresa faz o aproveitamento de biosólidos provenientes de estações de tratamento de esgotos em regiões com características agrárias no Rio de Janeiro. Localizada na Fundação BIO-RIO na Incubadora de Empresas na Cidade Universitária, Ilha do Fundão. Atua nas áreas ambientais e da biodiversidade.

5.4 A INCUBADORA da COPPE/UFRJ E EMPRESAS ESCOLHIDAS³³

Criada em 1994, a incubadora funciona na Cidade Universitária da Ilha do Fundão, possui uma localização privilegiada, por estar instalada ao lado de importantes vias de acesso da cidade do Rio de Janeiro, como as Linhas Amarela e Vermelha, a Av. Brasil e o Aeroporto Internacional Tom Jobim.

Além disso, e de acordo com o próprio conceito de Incubadora, as empresas se aproveitam da proximidade com os laboratórios e os centros de pesquisa instalados na Cidade Universitária. A Incubadora da COPPE/UFRJ faz parte do Parque Tecnológico do Rio de Janeiro, que ocupa uma área de 350.000 m² na Cidade Universitária. A Incubadora é gerida pela Fundação COPPETEC, o escritório de transferência de tecnologia da COPPE criado em 1971.

Existem atualmente treze empresas incubadas³⁴ em funcionamento e trinta empresas já foram graduadas. Das empresas atuais três foram selecionadas para a pesquisa, a seguir:

CONTROLLATTO

A empresa fundada em dezembro de 2005, na Incubadora de Empresas da COPPE, tem sua origem no Laboratório de Estruturas do Programa de Engenharia Civil da COPPE/UFRJ, onde por volta de 1985 foram iniciadas atividades de pesquisa e desenvolvimento em controle de vibrações, coordenadas pelo Prof. Ronaldo Battista.

Já no início dos anos 90 as soluções encontradas para alguns problemas práticos da dinâmica estrutural, por meio de dispositivos de controle de vibrações, eram então pioneiras no país.

³³ Maiores informações sobre a Incubadora ver em www.incubadora.coppe.ufrj.br.

³⁴ Maiores informações sobre as empresas pesquisadas ver no endereço abaixo:
<http://www.incubadora.coppe.ufrj.br/ineList.asp?sMenu=EMPI>.

Em 2005, após algumas realizações concretas nesta área, os sócios percebem a oportunidade da criação de uma empresa para expandir a aplicação de inovações tecnológicas na solução de problemas dinâmicos de estruturas civis e industriais por meio de sistemas de controle passivo e ativo de vibrações.

É uma empresa de inovação tecnológica e conta com uma equipe de engenheiros altamente qualificada para prestar serviços de consultoria e desenvolver novos processos e produtos para solução de um grande espectro de problemas da engenharia estrutural, tendo como foco:

- Monitoração dinâmica para avaliação do comportamento e para o diagnóstico da integridade e estabilidade de estruturas;
- Soluções para problemas de vibrações de estruturas civis e industriais;
- Concepções inovadoras, projeto e instalação de sistemas passivos e ativos de controle dinâmico de estruturas.

ENELTEC

A ENELTEC - Energia Elétrica e Tecnologia - foi fundada em 2003, a partir da visão empreendedora de doutorandos do Programa de Engenharia Elétrica da COPPE/UFRJ, e está sediada na Incubadora de Empresas desta universidade desde outubro de 2004.

A empresa realiza consultorias e projetos especiais o setor elétrico, nas áreas de transmissão e qualidade de energia, operação de sistemas de potência/industriais e energias renováveis. A ENELTEC conta ainda com um departamento de P&D, responsável por identificar oportunidades de mercado e propor soluções inovadoras.

KOGNITUS

Fundada em dezembro de 2005 e incubada na COPPE, tem sua origem em um grupo de pesquisa da universidade, formado no ano de 2000. A partir da lei da inovação o grupo resolveu partir para a empresa que foi baseada em pesquisa científica, oferecendo soluções em processamento e reconhecimento de padrões em imagens digitais para áreas de medicina, biometria, indústria, segurança e monitoramento do trânsito.

5.5 A INCUBADORA DE EMPRESAS DA PUC – GENESIS E EMPRESAS ESCOLHIDAS³⁵

Localizada no bairro da Gávea, zona sul da cidade do Rio de Janeiro, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, a PUC-Rio é considerada um caso de excelência. A PUC-Rio diferencia-se pela qualidade de seu ensino, que é reconhecido em todas as avaliações dos órgãos governamentais pelo excelente nível do corpo docente da Universidade, e por sua projeção nacional e internacional como centro de pesquisa e de desenvolvimento científico.

A Universidade apresenta diversos núcleos de estudos e pesquisas, entre eles o NIMA, que desenvolve trabalhos na área de desenvolvimento socio-ambiental sustentável. Em julho de 1997, com o apoio de parceiros como o Citibank, o Sebrae, a Finep e a Faperj, a PUC-Rio inaugurou o Prédio Gênesis, que passou a sediar o processo de incubação.

Também em 1997, com o apoio da Softex e do Departamento de Informática da PUC-Rio, foi iniciada uma pré-incubadora na área de informática - que recebeu o nome de InfoGene. A pré-incubadora de informática tornou-se a Incubadora Tecnológica Gênesis, com capacidade para 20 empresas residentes, e as três disciplinas de empreendedorismo tornaram-se o Programa de Formação de Empreendedores da PUC-Rio, o PFE, hoje com 17 disciplinas. Finalmente, o Projeto Gênesis tornou-se o Instituto Gênesis, uma Unidade Complementar da Vice-Reitoria Acadêmica, criado para coordenar não só o processo de pré-incubação e incubação, mas todo o Programa de Formação de Empreendedores da PUC-Rio.

A Incubadora Tecnológica possui seu foco em negócios da produção e distribuição da informação, privilegiando empresas que forneçam informações sob qualquer forma (verbal e sonora, impressa ou em vídeo), e que sejam inovadoras e intensivas em capital intelectual e tecnologia.

³⁵ Maiores informações sobre a Incubadora ver em www.genesis.puc-rio.br/genesis.

Sua missão é transferir conhecimento da universidade para a sociedade, contribuindo para a inclusão social, a preservando da cultura nacional e a melhoria da qualidade de vida da região através da formação de empreendedores e da geração de empreendimentos inovadores auto-sustentáveis.

Tendo suas ações já consolidadas na área tecnológica, o Instituto Gênesis buscou, a partir de 2002, uma nova área de atuação pela importância efetiva na economia do país: a Indústria da Cultura. A partir da necessidade detectada de se desenvolver empreendimentos na área cultural, o Instituto Gênesis lançou a Primeira Incubadora Cultural da América Latina, criando mais um mecanismo de viabilização e transferência de conhecimento, e estendendo sua experiência na geração e gestão de negócios inovadores também para a cultura.

Com a experiência obtida com a Incubadora Tecnológica do Instituto Gênesis da PUC- Rio e as necessidades e demandas sociais detectadas pela Incubadora Cultural Gênesis, foi criada em 2004, a Incubadora Social de Comunidades, que atende à missão do Instituto Gênesis de transferir o conhecimento da Universidade para a sociedade, gerando desenvolvimento social, econômico e humano.

A Incubadora Social de Comunidades tem como objetivo o fortalecimento local de comunidades de baixo desenvolvimento sócio-econômico através da formação de A Incubadora Social de Comunidades tem como objetivo o fortalecimento local de comunidades de baixo desenvolvimento sócio-econômico através da formação de empreendedores e da geração de empreendimentos com uso de tecnologia social. Os empreendimentos gerados pela comunidade devem integrar uma determinada cadeia produtiva, que dará origem a uma marca de excelência da região.

A universidade localiza-se num campus arborizado de 104.497 m² e possui, atualmente, 110 salas de aula, 13 auditórios, 200 laboratórios, 6 anfiteatros, 13 oficinas didáticas e 5 bibliotecas, perfazendo uma área construída de 71.727 m², na qual se inclui a parte administrativa.

Tal infra-estrutura é utilizada pelas empresas residentes da Incubadora Tecnológica, Cultura e Social, bem como pelas Unidades Operacionais (Gestão de Pessoas; Jurídica; Comunicação; Predial; Financeira, Tecnologia e Informação; e Relações Internacionais) cujos serviços são compartilhados pelos seus órgãos: Coordenação de Ensino de Empreendedorismo, a Empresa Júnior Multidisciplinar, as Incubadoras (Tecnológica, Cultural e Social), o Núcleo de Estudos e Pesquisas e o Parque de Inovação Tecnológica e Cultural.

Existem atualmente cinquenta empresas oriundas da incubadora da PUC em funcionamento, entre quinze incubadas³⁶ e trinta e cinco graduadas. As selecionadas foram:

MINDS AT WORK

A Minds é uma empresa de forte base tecnológica, nascida no âmbito acadêmico, e que visa a excelência em soluções de missão crítica através da pesquisa e aplicação de tecnologias de ponta na área de Engenharia de Software. A empresa oferece soluções de software de alta qualidade, para sistemas servidores, de controle ou de aquisição, críticos em requisitos de tempo, viabilizando projetos que requeiram alto grau de confiabilidade e taxa aceitável de falhas bastante reduzida.

Como o nome diz, a Minds é uma empresa que valoriza mentes. Os sócios acreditam que desenvolver sistemas de software com qualidade é uma arte que necessita talento e criatividade na sua composição. A empresa é formada por pessoas capazes de olhar velhos problemas sob uma nova ótica e quebrar antigos paradigmas.

³⁶ Maiores informações sobre as empresas ver em <http://www.genesis.puc-rio.br/genesis/main.asp?Team={1959C64F-0855-4B46-9D99-3EA53CCCEE3F}> .

Foi aberta em 2000 por dois sócios, com o objetivo inicial de prestar consultorias em desenvolvimento de Software. Em 2005, a empresa foi pré-incubada no Gênesis da PUC-Rio e, em 2006, a Minds at Work se tornou incubada pelo Instituto. Através da incubação, a empresa ampliou sua rede de relacionamento e desenvolveu forte vínculo com o Laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio. Hoje, muitos de seus quadros são oriundos deste laboratório, que é reconhecido por formar excelentes profissionais e do curso de graduação da universidade.

NEOCONN NETWORKS;

Empresa voltada para o desenvolvimento de aplicações *web* com foco na criação e gerenciamento de comunidades virtuais e *weblogs*. Pretende atuar junto ao mercado corporativo, fazendo das suas soluções ferramentas para gestão do conhecimento e comunicação interna dos seus clientes. A Neoconn surgiu como um *spin off* da Empresa Júnior da PUC-Rio em 2004. Logo depois, a empresa entrou para a pré-incubação no Instituto Gênesis e passou a desenvolver uma linha de produtos que utilizam métodos inteligentes de gestão e descoberta de conhecimento através de comunidades virtuais, *social networking* e *blogs*.

Atua no mercado nacional de empresas de médio e grande porte, com perfil inovador, que investem em tecnologia para conhecer seus clientes e divulgar suas marcas ou para apoiar a gestão de projetos e melhoria das práticas de gestão do conhecimento.

Os principais produtos da empresa são:

Neocommunity: ferramenta de apoio à tomada de decisão, relacionamento com clientes e pesquisa de mercado, que fornece uma plataforma para desenvolver uma comunidade virtual montada em torno de uma marca, seus valores e sua identidade visual;

Neoclass: desenvolvido para apoiar alunos, professores e coordenadores de cursos acadêmicos em suas atividades, fornece um ambiente privativo para a troca de informações e possibilita a gerência de documentos eletrônicos;

Neocorp: comunidade virtual voltada para o ambiente interno das organizações, com as funções de evitar que o conhecimento gerado seja perdido e facilitar o gerenciamento de um projeto, fornecendo um canal de comunicação eficiente para a equipe envolvida;

Neoblog: uma ferramenta de comunicação destinada a empresas que desejam ter um canal mais dinâmico com seus clientes, colaboradores e parceiros colaboradores.

E-CREATE

A E-Create surgiu a partir da experiência do seu sócio-fundador em projetos de Educação à Distância (EAD), durante o tempo que trabalhou no IAG da PUC, e da carência do mercado em soluções nesta área. Foi fundada em 2005 com foco de atuação no segmento de Educação à Distância (EAD) e ingressou na incubadora em agosto de 2006. A empresa optou pela incubação devido ao grande leque de oportunidades oferecidas pela incubadora como a proximidade com o campus da Universidade, os serviços exclusivos para as empresas e a associação à marca PUC.

Ensino à Distância (EAD) para o mercado corporativo e acadêmico. Entre os serviços oferecidos pela empresa está o desenvolvimento de conteúdos interativos para cursos de EAD nos formatos Web, CD, DVD e TV. O principal produto da E-Create chama-se Universidade Virtual e é um ambiente inovador de ensino-aprendizagem e gerenciamento de cursos de *e-learning*.

5.6 O QUESTIONÁRIO UTILIZADO

O questionário utilizado buscou identificar os desenhos institucionais, as formas de aprendizado, interação e cooperação entre os diferentes atores integrantes da incubadora e sua relação com a universidade, e o resultado apresentado sob a forma de produtos e serviços inovadores introduzidos no mercado.

A seguir em grandes linhas serão apresentadas as principais partes e questões integrantes do Questionário com suas devidas explicações:

PARTE I – IDENTIFICAÇÃO

1. Razão social:
2. Responsável:
3. Cargo:_____ Início das atividade: _____
4. Tamanho da empresa: () micro; () pequena; () média; () grande.
5. Origem do Capital controlador: () nacional; () estrangeiro; () nacional e estrangeiro
6. Perfil do sócio fundador:
 - Idade
 - Sexo
 - Escolaridade
 - Principal atividade exercida antes da empresa

Nesta parte o questionário buscou identificar a empresa, o perfil de seu fundador ou sócio principal, e o ano de sua incubação ou início das atividades.

Parte II - INOVAÇÃO E APRENDIZAGEM

1. A importância da localização da empresa incubada;
2. A inovação;
3. De quem a empresa utiliza mais informações;
4. Com que frequência as utiliza;
5. Outras fontes de informação;
6. Existe treinamento para os funcionários;
7. No local;
8. Que tipos de cursos;
9. Grau de importância da proximidade com as fontes de conhecimento e pesquisa;
10. Grau de importância ou interesse dos professores da universidade;
11. Quais os fatores determinantes para manter a capacidade competitiva do produto;
12. Grau de importância da localização;
13. As ações das empresas com relação a introdução das inovações no mercado;
14. Avaliação da importância e do impacto resultante da introdução de inovações na empresa;
15. Que tipo de atividade inovadora a empresa desenvolveu;
16. Das atividades inovadoras aquelas que tiveram a participação direta da universidade ou incubadora;
17. As fontes de informação – importância;
18. Atividades cooperativas;
19. Descrição das atividades e atores que desempenharam cooperação;
20. Grau de importância da cooperação;
21. Melhoria da cooperação nos produtos;
22. Melhoria das capacidades da empresa;

Nesta parte, o questionário buscou identificar os principais mecanismos de aprendizado coletivo para a inovação, ressaltando o grau de importância da proximidade com a universidade, bem como os aspectos relacionados a cooperação e interação existentes no interior da incubadora.

5.7 RESULTADOS - ASPECTOS QUALITATIVOS

Desde a década de noventa as incubadoras de empresas incentivam a transformação de resultados de pesquisas acadêmicas em novos negócios. Como pode ser observado no corpo do trabalho às incubadoras tem criado oportunidades de emprego e fortalecido a economia do com produtos novos e serviços inovadores, através do estímulo a uma atividade empresarial moderna, consciente e empreendedora.

Essas vantagens, somadas ao apoio oferecido na área de negócios e a troca de experiências com outros empresários são responsáveis por um aumento significativo na taxa de sucesso de empresas nascentes. Para fazer parte da incubadora de empresas, a empresa precisa ter um compromisso permanente com a inovação tecnológica.

As incubadoras visitadas no Rio de Janeiro são apoiadas pelo CNPq, FINEP, FAPERJ, Prefeitura do Rio de Janeiro e SEBRAE/RJ. As empresas podem permanecer na Incubadora por um período máximo de 5 anos. Nesse período, os custos operacionais são reduzidos e a empresa dispõe de infra-estrutura de alto nível, além de receber orientação e assistência em áreas fundamentais para o seu desenvolvimento, como marketing, comunicação, finanças e negócios.

Nas entrevistas realizadas com os empreendedores incubados, deu para identificar que eles enxergam o processo de incubação, como fundamental para o sucesso de suas empresas. Destacam mais fatores positivos do que negativos, tais como:

- Infra-estrutura oferecida pela incubadora;
- A proximidade com a universidade, que permite suporte profissional, estagiários e novos clientes;
- A própria universidade é o maior cliente das empresas;
- A marca da universidade;
- O baixo custo de incubação.

Um único item negativo mereceu destaque, ou seja, a falta de um acompanhamento jurídico, contábil e financeiro, especialmente no início dos negócios. Como vimos à dificuldade maior decorre em função do pouco conhecimento acumulado em administração de empresas, pois quase todos empreendedores tem outras formações;

Apesar disso, os entrevistados foram unânimes em afirmar que o processo de incubação e suporte dado pelos gerentes da incubadora é vital para o desenvolvimento e sucesso de seus negócios. Os cursos dados, especialmente pelo SEBRAE, na implantação do negócio também foram muito elogiados.

As reuniões com a diretoria da incubadora também são muito importantes no entender dos empreendedores. A maioria dos microempresários incubados é jovem, entre 25 e 35 anos que utilizam seus conhecimentos adquiridos durante sua formação na criação de novos negócios.

Apesar do caráter inovativo e de tecnologia avançada dos produtos oferecidos pelas empresas, é fácil constatar a grande preocupação dos empresários com as necessidades regionais e locais, intimamente ligadas aos problemas sociais e ambientais do País, conforme pode ser observado nas principais características de algumas empresas incubadas ou já graduadas³⁷.

A totalidade dos empreendedores vem de uma ligação com a universidade, são ex-alunos em sua maioria pós-graduados, com mestrado e doutorado, o que indica o compromisso de suas pesquisas com a atividade inovadora empresarial.

A importância da proximidade, cooperação e transformação dos conhecimentos em produtos podem ser constatadas pela criação de produtos e serviços, a partir da interação e cooperação das informações entre as empresas que ocorre dentro da incubadora.

³⁷ Maiores informações procurar em www.redetec.org.br

5.8 RESULTADOS - ASPECTOS QUANTITATIVOS

- **A empresa utiliza informações e ou conhecimentos das seguintes instituições científico-tecnológicas:**

Universidades – 100%
Institutos de pesquisa – 78%
Centros de capacitação profissional e de assistência técnica – 33%
Instituições de testes, ensaios e certificações – 56%

- **A empresa utiliza a infra-estrutura educacional (cursos oferecidos) local?**

Sim – 78%
Não – 22%

- **(Em caso afirmativo) Que tipos de cursos são mais utilizados pela empresa?**

Técnicos – 33%
Superiores tradicionais – 17%
Superiores tecnológicos – 33%
Profissionalizantes regulares – 33%
Profissionalizantes temporários – 17%
Pós-graduação – 83%

- Qual o grau de importância para a empresa da proximidade com as fontes de conhecimento e pesquisas? Indicar o grau de importância utilizando a escala, sendo:

0 é sem importância para a empresa – 0%
1 é baixa importância – 0%
2 é média importância – 22%
3 é alta importância – 78%

- Qual o grau de proximidade e/ou interesse os professores da Universidade aparentam ter em relação as empresas incubadas e as mesmas em relação às pesquisas desenvolvidas por esses professores? Indicar o grau de interesse utilizando a escala, sendo:

Escala de grau de interesse	Interesse dos professores pelas empresas incubadas	Interesse das empresas incubadas pelas pesquisas desenvolvidas pelos professores da Universidade
0 é sem interesse	25%	0%
1 é baixo interesse	0%	13%
2 é médio interesse	38%	63%
3 é alto interesse	38%	25%

- **Quais são os fatores determinantes para manter a capacidade competitiva do produto? Indicar o grau de importância utilizando a escala, sendo:**

Fatores	Grau de Importância			
	0 Sem importância	1 Baixa importância	2 Média importância	3 Alta importância
Qualidade da matéria-prima e outros insumos	14%	0%	29%	43%
Qualidade da mão-de-obra	0%	0%	14%	71%
Custo da mão-de-obra	0%	14%	14%	57%
Nível tecnológico dos equipamentos	0%	14%	14%	57%
Inovação	0%	0%	29%	71%
Pesquisas	0%	0%	57%	43%
Capacidade de introdução de novos produtos/processos	0%	0%	43%	57%
Desenho e estilo nos produtos	0%	43%	0%	43%
Estratégias de comercialização	0%	0%	29%	57%
Qualidade do produto	0%	0%	0%	86%
Treinamento	0%	29%	29%	29%
Capacidade de atendimento (volume e prazo)	0%	0%	43%	43%
Outra. Citar	0%	0%	0%	0%

- **Qual o grau de importância da localização da empresa para promover inovação em seus produtos e/ou processos? Indicar o grau de importância utilizando a escala, sendo:**

0 é sem importância – 0%
1 é baixa importância – 0%
2 é média importância – 22%
3 é alta importância – 78%

➤ Qual a ação da sua empresa quanto à introdução de inovação?

aqui

Descrição	Sim	Não
Inovação de Produtos		
Produto novo para sua empresa, mas já existe no mercado?	20%	80%
Produto novo para o mercado nacional?	100%	0%
Produto novo para o mercado internacional?	80%	20%
Inovações de Processos		
Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor?	40%	60%
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação?	80%	20%
Outros tipos de inovação		
Criação ou melhoria substancial, do ponto de vista tecnológico, do modo de acondicionamento de produtos (embalagem)?	20%	80%
Inovações no desenho de produtos?	60%	40%
Inovações no treinamento de funcionários?	40%	60%
Realizações de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)		
Implementação de técnicas avançadas de gestão?	20%	80%
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional?	20%	80%
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing?	60%	40%
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização?	20%	60%
Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a atender normas de certificações (ISSO 9000, ISSO 14000 etc.)	20%	80%

➤ **Avalie a importância do impacto resultante da introdução de inovações na sua empresa.**

Descrição	Grau de Importância			
	0 Sem importância	1 Baixa importância	2 Média importância	3 Alta importância
Aumento da produtividade da empresa	17%	0%	50%	33%
Ampliação da gama de produtos ofertados	0%	17%	17%	67%
Aumento da qualidade dos produtos	0%	0%	33%	67%
Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados da atuação	17%	0%	50%	33%
Aumento da participação no mercado interno da empresa	0%	0%	33%	67%
Aumento da participação no mercado externo da empresa	33%	33%	0%	33%
Permitiu que a empresa abrisse novos mercados	0%	17%	0%	83%
Permitiu a redução de custos do trabalho	17%	33%	17%	17%
Permitiu a redução de custos dos insumos	33%	33%	0	17%
Permitiu a redução do consumo de energia	50%	17%	0%	0%
Permitiu o enquadramento em regulação e normas padrão relativas ao:				
Mercado interno	33%	0%	17%	33%
Mercado externo	33%	50%	0%	0%
Permitiu reduziu o impacto sobre o meio ambiente	50%	17%	17%	0%

➤ **Que tipo de atividade inovativa sua empresa desenvolveu nos últimos anos**

Descrição	Grau de Constância		
	0 Não se desenvolveu	1 Desenvolveu-se rotineiramente	2 Desenvolveu-se ocasionalmente
Pesquisa e desenvolvimento na sua empresa	0%	71%	29%
Aquisição externa de P&D	57%	29%	14%
Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos	14%	43%	43%
Projeto industrial ou desenho industrial associados a produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	29%	57%	14%
Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	43%	57%	0%
Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: qualidade total, reengenharia de processos administrativos, desverticalização do processo produtivo, métodos de “just in time” etc.	57%	29%	14%
Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados	43%	43%	14%

- Nas atividades listadas anteriormente quais tiveram participação direta da universidade ou da incubadora no seu desenvolvimento? Qual tipo de participação?

Descrição	Universidade	Incubadora
Pesquisa e desenvolvimento na sua empresa	75%	13%
Aquisição externa de P&D	25%	25%
Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos	38%	50%
Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)	38%	38%
Projeto industrial ou desenho industrial associados à produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	13%	13%
Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	38%	25%
Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: qualidade total, reengenharia de processos administrativos, desverticalização do processo produtivo, método de “just in time” etc.	13%	25%
Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados	0%	38%

➤ **Quais dos seguintes itens desempenham um papel importante como fonte de informação para o aprendizado?**

Grau de Importância	Significado
0	Sem importância para a empresa
1	Baixa importância
2	Média Importância
3	Alta Importância
Formalização	
1	Formal
2	Informal
Localização	
0	
1	Localizado no mesmo local
2	Localizado no estado
3	No Brasil
4	No Exterior

Fontes Internas	Grau de Importância				Formalização		Localização				
	0	1	2	3	1	2	0	1	2	3	4
Departamento de P & D	0%	0%	11%	89%	44%	78%	0%	67%	11%	11%	44%
Área de Produção	0%	0%	11%	78%	33%	67%	0%	56%	0%	0%	33%
Áreas de vendas, marketing, serviços internos de atendimento ao cliente	0%	22%	22%	56%	56%	56%	0%	78%	11%	11%	22%
Outros								11%			
Fontes Externas	Grau de Importância				Formalização		Localização				
	0	1	2	3	1	2	0	1	2	3	4
Outras empresas dentro da incubadora	11%	11%	22%	44%	22%	67%	11%	44%	0%	0%	33%
Empresas associadas	22%	0%	22%	33%	33%	44%	11%	0%	22%	22%	33%
Fornecedores de insumos	0%	22%	11%	44%	56%	33%	0%	0%	33%	22%	44%
Clientes	0%	0%	11%	78%	67%	33%	0%	0%	33%	33%	33%
Concorrentes	11%	11%	11%	44%	33%	44%	0%	0%	11%	22%	33%
Outras empresas do setor	11%	22%	22%	22%	44%	33%	0%	0%	11%	11%	44%
Empresas de Consultoria	11%	11%	22%	33%	56%	33%	0%	0%	22%	33%	22%
Universidade e Outros Institutos de Pesquisa	Grau de Importância				Formalização		Localização				
	0	1	2	3	1	2	0	1	2	3	4
Universidades	0%	11%	22%	67%	56%	67%	11%	44%	11%	11%	44%
Institutos de Pesquisa	11%	0%	22%	67%	67%	33%	0%	33%	11%	11%	44%
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	11%	22%	22%	22%	44%	0%	0%	11%	11%	22%	11%
Instituições de testes, ensaios e certificações	11%	0%	11%	67%	56%	33%	0%	22%	11%	11%	33%
Incubadora de Empresas	11%	0%	11%	67%	56%	33%	0%	44%	0%	0%	33%
Parque tecnológico	22%	0%	22%	22%	33%	33%	0%	11%	0%	0%	33%
Outras fontes de informação	Grau de Importância				Formalização		Localização				
	0	1	2	3	1	2	0	1	2	3	4
Licenças, patentes e “know-how”	11%	0%	11%	44%	33%	33%	0%	0%	11%	11%	33%
Conferências, seminários, cursos e publicações especializadas	0%	11%	0%	67%	33%	56%	0%	0%	22%	22%	44%
Feiras, Exibições e Lojas	22%	0%	0%	56%	44%	22%	0%	0%	11%	11%	33%
Encontros de lazer (clubes, restaurantes etc.)	11%	0%	11%	44%	33%	44%	0%	0%	33%	11%	33%
Associações empresariais locais	11%	0%	11%	44%	44%	33%	0%	11%	22%	0%	22%
Informações de rede baseadas na internet ou computador	0%	11%	22%	78%	44%	67%	0%	33%	11%	11%	56%

- **Empresa está envolvida em atividades cooperativas, formais ou informais, com outra(s) empresa ou organização?**

Sim – 89%
Não – 11%

- **Em caso afirmativo, quais dos seguintes agentes desempenharam papel importante como parceiros?**

Grau de Importância	Significado
0	Sem importância para a empresa
1	Baixa importância
2	Média Importância
3	Alta Importância
Formalização	
1	Formal
2	Informal
Localização	
0	
1	Localizado no mesmo local
2	Localizado no estado
3	No Brasil
4	No Exterior

Agentes	Grau de Importância				Formalização		Localização				
Empresas	0	1	2	3	1	2	0	1	2	3	4
Outras empresas dentro do grupo	33%	0%	33%	17%	17%	17%	0%	33%	17%	0%	0%
Empresas associadas	17%	17%	17%	0%	0%	33%	0%	17%	17%	0%	0%
Fornecedores de insumos	17%	0%	17%	17%	17%	17%	0%	0%	17%	17%	0%
Clientes	17%	0%	0%	33%	33%	0%	0%	0%	17%	17%	0%
Concorrentes											
Outras empresas do setor	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%
Empresas de consultoria	17%	17%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	17%	0%	0%
	Grau de Importância				Formalização		Localização				
Universidade e Outros Institutos de Pesquisa	0	1	2	3	1	2	0	1	2	3	4
Universidades	0%	0%	0%	67%	67%	0%	0%	67%	0%	0%	0%
Institutos de pesquisa	17%	0%	0%	17%	17%	0%	0%	17%	0%	0%	0%
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	17%	0%	0%	17%	17%	0%	0%	17%	0%	0%	0%
Instituições de testes, ensaios e certificações	17%	0%	0%	17%	17%	0%	0%	17%	0%	0%	0%
Parque tecnológico											
	Grau de Importância				Formalização		Localização				
Outros agentes	0	1	2	3	1	2	0	1	2	3	4
Representação	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Entidades Sindicais	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Órgãos de apoio e promoção	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agente financeiro	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

➤ **Qual a importância das seguintes formas de cooperação com as outras empresas incubadas?**

Descrição	Grau de Importância			
	0 Sem importância	1 Baixa importância	2 Média importância	3 Alta importância
Desenvolvimento de produtos e processos	0%	0%	22%	33%
Design e estilo de produtos	11%	33%	11%	0%
Venda conjunta ou indicação de venda por parte de outras empresas da mesma incubadora	0%	33%	0%	33%
Captação de recursos humanos	22%	22%	11%	11%
Obtenção de financiamento	22%	11%	11%	33%
Divulgação das atividades das empresas	11%	33%	0%	22%
Resolução de problemas administrativos	33%	22%	0%	11%
Resolução de problemas operacionais	22%	22%	11%	11%

➤ **Caso a empresa já tenha participado de alguma forma de cooperação com agentes locais, como avalia os resultados das ações conjuntas já realizadas?**

Descrição	Grau de Importância			
	0 Sem importância	1 Baixa importância	2 Média importância	3 Alta importância
Melhoria na qualidade dos produtos	0%	0%	17%	33%
Desenvolvimento de novos produtos	0%	0%	33%	17%
Melhoria nos processos produtivos	0%	33%	17%	0%
Melhoria nas condições de fornecimento dos produtos	0%	17%	33%	0%
Melhor capacitação de recursos humanos	0%	33%	17%	0%
Melhoria nas condições de comercialização	0%	17%	0%	33%
Introdução de inovações organizacionais	0%	17%	17%	17%
Novas oportunidades de negócios	0%	0%	17%	33%
Promoção de nome/marca da empresa	0%	0%	17%	33%
Maior inserção da empresa no mercado externo	17%	33%	0%	0%
Outras	0%	0%	0%	0%

- **Como resultado dos processos de treinamento e aprendizado, formais e informais, acima discutidos, como melhoraram as capacitações da empresa?**

Descrição	Grau de Importância			
	0 Sem importância	1 Baixa importância	2 Média importância	3 Alta importância
Melhor utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes	0%	17%	0%	33%
Maior capacitação para realização de modificações e melhorias em produtos e processos	0%	17%	17%	17%
Melhor capacitação para desenvolver novos produtos e processos	0%	0%	17%	33%
Maior conhecimento sobre as características dos mercados de atuação da empresa	0%	17%	33%	0%
Melhor capacitação administrativa	0%	0%	17%	33%

5.9 SÍNTESE DOS RESULTADOS QUANTITATIVOS

Com relação à importância do entorno:

- 100% das empresas utilizam os conhecimentos gerados pela universidade;
- 78% das empresas utiliza os cursos oferecidos no local(incubadora e ou universidade);
- 83% das empresas utiliza os cursos de pós-graduação;
- 78% delas dizem ser de alta importância à proximidade das fontes de conhecimento;
- 38% responderam que o professor da universidade, tem interesse nas empresas, enquanto 63% responderam que tem interesse nas pesquisas dos professores;
- Variando de 57% a 71%, os fatores determinantes para manter a competitividade do produto foram: Qualidade de mão de obra; inovação; capacidade de introdução de novos produtos e processos; estratégias de comercialização e qualidade do produto;
- 78% delas indicam ser de alta importância da localização da empresa para promover inovação em seus produtos e/ou processos.

Com relação à introdução da inovação e das ações das empresas:

- 100% responderam ser o produto novo destinado ao mercado nacional e 80%, produto novo para o mercado internacional;
- 80% das respostas para processos novos destinados ao setor de atuação da empresa;
- 60% responderam que a inovação foi no desenho de produtos;

Sobre a importância do impacto resultante da introdução de inovações na empresa:

- 83% responderam aumento da participação no mercado interno da empresa;
- 67% responderam: A ampliação da gama de produtos ofertados; Aumento da qualidade dos produtos; Aumento da participação no mercado interno da empresa.

Sobre as principais atividades inovativas desenvolvidas rotineiramente:

- 71% atividades de P&D;
- 57% responderam: projeto industrial ou desenho industrial tecnologicamente novo ou significativamente melhorado;
- 57% responderam: programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados.

Sobre as atividades listadas anteriormente quais tiveram participação direta da universidade ou da incubadora no seu desenvolvimento? Qual tipo de participação?

- P&D na empresa, 75% responderam da Universidade e 13% a Incubadora;
- Aquisição de máquinas e equipamentos para melhoria de produtos e processos, 38% da universidade e 50% da incubadora;
- Aquisição de outras tecnologias, 38% da universidade e 38% da incubadora. (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)
- 38% de treinamento da universidade e 25% da incubadora.

Sobre os itens que desempenham um papel importante como fonte de informação para o aprendizado:

Fontes Internas

- 89% Departamento P&D, com 78% de resposta para a troca informal e 44% das resposta relativas a importância da localização;
- 78% área de produção , com 67% de informalidade e 33% da localização;
- 56% área de vendas, com 56% de informalidade e 22% localização.

Fontes Externas

- 78% baseadas em informações pela internet, 67% informal e 56% localização como muito importante ;
- 67% para universidades, institutos de pesquisa, instituições de teste, incubadoras, conferências, seminários com grande percentual de informalidade e de localização importantes;
- Entre 45% e 55% para feiras e encontros com 67% de informalidade e 56% localização.

Envolvimento da empresa em atividades cooperativas, formais ou informais, com outra(s) empresa ou organização:

- 89% de respostas sim e 11% não.

Em caso afirmativo, quais dos seguintes agentes desempenharam papel importante como parceiros?

- Universidades com 67%, através de contatos formais de 67%, a localização da empresa considerada de alta importância 67%;
- Institutos de pesquisa 17%, contato formal e localização não muito importante;
- Empresas associadas com média importância 17%, contatos informais 33% e localização 17%;
- Clientes com 33%, através de contatos formais com baixo percentual para a importância da localização.

Sobre a importância das formas de cooperação com as outras empresas incubadas:

- Desenvolvimento de produtos e processos média importância 22% e alta importância 33%;
- Captação de recursos humanos 11% média importância e 11% de alta importância;
- Obtenção de financiamento 33% de alta importância;
- Divulgação das atividades 22% de alta importância.

Caso a empresa já tenha participado de alguma forma de cooperação com agentes locais, como avalia os resultados das ações conjuntas já realizadas?

- Melhoria na qualidade dos produtos considerada de alta importância com 33%;
- Melhoria nas condições de comercialização 33%, responderam ser de alta importância;
- Novas oportunidades de negócios e promoção da marca também com 33%.

Como resultado dos processos de treinamento e aprendizado, formais e informais, acima discutidos, como melhoraram as capacitações da empresa?

- 33% responderam que melhoraram a utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes;
- 33% melhoraram a capacitação para desenvolver novos produtos e processos;
- 33% obtiveram maior conhecimento sobre o mercado de atuação e melhoraram a capacitação administrativa;

Os dados quantitativos mostram a importância da universidade para as empresas, pois todas elas utilizam os conhecimentos ali gerados. Além disso, a proximidade facilita o acesso, não só aos cursos oferecidos, bem como, tem acesso aos institutos de pesquisa e de testes localizados dentro do complexo universitário.

Favorece também a parceria, interação e cooperação dos professores e viabiliza constantemente a troca de informações entre as empresas e a mão de obra instalada no entorno. Todos esses fatores facilitam o processo inovativo e ajudam à acumulação e transbordamento de conhecimentos codificados e tácitos.

Houve unanimidade nas respostas com relação aos produtos produzidos pelas empresas. Isto é todas as empresas pesquisadas introduzem produtos novos, não só para o mercado nacional, bem como em menor escala para o mercado internacional.

As inovações são importantes para ingresso no mercado em que atuam, bem como melhoram a qualidade dos produtos ofertados. Isto sugere como vimos no trabalho, o desenvolvimento de inovações incrementais, como por exemplo, no desenho dos produtos.

Já em relação às atividades inovativas desenvolvidas pelas empresas rotineiramente, apareceu com destaque às atividades de P&D interno. Em seguida programas de treinamento orientado aos projetos, sobretudo industriais, bem como os novos processos de comercialização, e por último os programas de gestão. Essas atividades corroboram a visão schumpeteriana sobre inovação.

As empresas declararam que, em todas as atividades descritas anteriormente, houve uma importante participação tanto da universidade, como da incubadora. Sendo que em relação ao P&D, coube a universidade a maior importância. Já em relação à aquisição de máquinas e equipamentos o peso maior é da incubadora. Já em treinamento e aquisição de outras tecnologias há uma importante parceria, tanto com a universidade como com a incubadora.

Em relação aos itens que desempenham um papel importante como fonte de informação ao aprendizado coletivo, aparecem como fontes internas os departamentos de P&D, seguidos das áreas de produção e de vendas, sendo os relacionamentos informais tendo maior destaque.

Em relações as fontes externas, as relações informais prevalecem e as empresas cooperam e se relacionam com outras empresas dentro e fora da incubadora, empresas associadas, fornecedores, clientes, concorrentes e empresas de consultoria, corroborando a visão mostrada de Lundvall sobre o aprendizado mostrado no trabalho o *learning by interacting*.

Sobre as atividades cooperativas noventa por cento das empresas disseram que cooperam e que a universidade aparece em primeiro lugar e que a localização da incubadora nas proximidades é fundamental para permitir tal parceria. Também há cooperação com outras empresas incubadas, bem como, institutos de pesquisa, outras empresas e clientes, sejam de modo formal ou informal.

A cooperação com outras empresas incubadas favorece o desenvolvimento de produtos e processos, além da obtenção de financiamentos, captação de recursos humanos e divulgação das atividades. Como resultado dessas parcerias, a pesquisa mostrou que ocorre a melhoria na qualidade dos produtos e nas condições de comercialização, além de abrir novas oportunidades de negócios.

A pesquisa ainda mostrou que como resultado dos processos de cooperação, aprendizado e interação as empresas conseguiram uma melhor utilização de técnicas produtivas, equipamentos e insumos. Melhoraram a capacitação para obtenção de melhorias incrementais em produtos e processos. Obtiveram maior conhecimento sobre as características dos mercados em que atuam, além de maior capacidade administrativa.

CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO

Não há ainda consenso sobre as recentes discussões ou teorias sobre a melhor forma de produção de tecnologia pelas empresas ou de melhores processos que levem a inovação. No entanto em um mundo cada vez mais complexo, as saídas individualistas não têm se mostrado as mais eficientes para um melhor aproveitamento das potencialidades econômicas e sociais.

Assim sendo, as economias menos desenvolvidas poderiam adotar estratégias para se tornarem mais competitivas neste mundo pós-moderno, investindo em setores e áreas que poderiam contribuir para torná-las mais competitivas em âmbito internacional.

Apesar dos autores chamados de neoschumpeterianos citados no corpo do trabalho defenderem o aprendizado coletivo como forma de acesso de pequenas e médias empresas ao mercado global, me parece que essa tese seria mais adequada para economias desenvolvidas, pois as pesquisas realizadas por eles ocorreram naqueles países.

Nos países mais atrasados deveria haver uma preocupação inicial na construção de um projeto que permitisse o mapeamento das atividades ligadas à inovação e em seguida fossem implementadas políticas de investimento em ciência e tecnologia mais adequadas com vistas a permitir as parcerias citados no corpo do trabalho. Em segundo lugar, deveriam ser incentivadas com financiamento mais pesquisas sobre o assunto, bem como mais recursos deveriam ser alocados pelo Estado e pelas empresas na formação do capital humano necessário a inovação.

Como o trabalho mostrou o Brasil em termos comparativos a países mais desenvolvidos apresenta baixos índices de inovação. Além das explicações mais tradicionais, como falhas do estado em educação, falta de infra-estrutura, é importante destacar que o mercado brasileiro é povoado em grande parte por pequenas empresas de baixa capacidade tecnológica e que as grandes empresas capazes de investir em P&D representam uma parcela pequena do total.

As evidências empíricas sobre inovação mostradas no estudo comparativo entre empresas brasileiras e européias, no capítulo cinco, observou que apenas 31% das empresas industriais brasileiras introduziram inovações no período comparado, uma taxa de inovação muito baixa quando comparada com as demais economias que apresentam cerca de 60%.

Com relação à inovação em produto, somente 20% das empresas brasileiras inovaram, o que é a mais baixa proporção quando comparada com países europeus selecionados. Vinte e três por cento das empresas brasileiras inovadoras de produto introduziram inovações que eram pioneiras para o mercado nacional. O restante das empresas introduziu novidades apenas para a empresa, mas que já eram produzidos por outras empresas no mercado nacional.

Quarenta e cinco por cento ou mais das empresas inovadoras de produto da Europa introduziram produtos que eram pioneiros para os mercados em que atuavam. As empresas industriais brasileiras de capital estrangeiro apresentaram taxa de inovação de 62%, que foi o dobro da taxa das empresas de capital nacional.

Além disso, as empresas estrangeiras no Brasil estão concentradas nos setores tecnologicamente mais avançados, que geralmente apresentam taxas de inovação que chegam a ser quatro ou mais vezes superiores às dos setores mais maduros.

As empresas inovadoras brasileiras investiram em 2000 apenas 0,7% de seu faturamento em P&D realizada dentro da própria firma, o que correspondeu a 1/3 ou menos do valor atingido por essa proporção nos casos das economias européias.

Em 2000 havia menos de uma pessoa dedicada à P&D em média por empresa inovadora no Brasil, enquanto esse número era entre 7 e mais de 15 vezes superior em alguns países europeus. No Brasil, apenas 11% das empresas com atividades inovadoras receberam financiamento público para a inovação no período 1998-2000, enquanto em países selecionados da Europa essa proporção atingiu em média 35%.

O perfil da inovação na indústria brasileira traçado corrobora a hipótese, há muito sugerida por inúmeras evidências indiretas, de que é relativamente baixo o dinamismo do processo de inovação da indústria brasileira.

A taxa de inovação da indústria brasileira é relativamente reduzida, quando comparada com a de países da Europa, que são desenvolvidos econômica e tecnologicamente. Apesar de os conceitos de “inovação para o mercado” utilizados nas pesquisas de inovação brasileira e europeia não serem perfeitamente idênticos, as pesquisas fornecem indicações de que a taxa brasileira de inovação para o mercado provavelmente também seria muito reduzida em comparação com a de países europeus.

O conceito de “inovação para o mercado” corresponde a um tipo de inovação mais próximo da idéia original de inovação schumpeteriana, a qual está associada a produtos ou processos novos para o mercado mundial.

Por isso, o reduzido peso relativo das inovações para o mercado no caso brasileiro é uma indicação que corrobora a hipótese de que o sistema de mudança técnica brasileiro pode ser caracterizado como predominantemente dominado pelo processo de aprendizado tecnológico típico de economias eminentemente imitadoras, nas quais a mudança técnica restringe-se basicamente à absorção e ao aperfeiçoamento de inovações geradas fora do país.

Tal hipótese é fortalecida pelo fato de o dispêndio total com atividades inovativas das empresas inovadoras brasileiras serem relativamente muito concentradas na aquisição de máquinas e equipamentos e muito reduzidas no esforço de realização de P&D na própria empresa.

Essas características, somadas ao reduzido número médio de pessoas ocupadas na realização de atividades de P&D nas empresas parecem não só confirmar a possibilidade de a estratégia tecnológica característica das empresas industriais brasileiras ser concentrada basicamente na absorção de tecnologias, como também mostra que, geralmente, muito pouco se faz para desenvolver conhecimentos necessários à efetiva capacitação das empresas nas tecnologias absorvidas e ao seu aperfeiçoamento. Isto é, o aprendizado passivo parece ser dominante entre as empresas industriais brasileiras.

Outra característica que marca e condiciona o processo de inovação na empresa industrial brasileira parece ser a existência de um baixo grau de sinergia entre a empresa inovadora e o sistema de inovação brasileiro, em particular, entre alguns de seus principais agentes, outras empresas e institutos de pesquisa.

A importância atribuída pelas empresas à cooperação com clientes, consumidores, fornecedores e até mesmo com concorrentes, chama a atenção para as conclusões de inúmeros estudiosos do fenômeno da inovação, que mostram que o sucesso da inovação parece depender da busca de certo grau de cooperação e não simplesmente do acirramento da competição.

Os fatores econômicos — elevados custos de inovação, riscos econômicos e carência de recursos financeiros — são identificados pelas empresas industriais brasileiras como as mais elevadas barreiras ao processo de inovação. Isso mostra a necessidade de um ambiente macroeconômico estável e de crescimento, assim como da disponibilidade de recursos financeiros a baixo custo, para o florescimento do processo de inovação no país.

As empresas européias conseguiram obter em média de três vezes mais financiamento público para a inovação do que as brasileiras. Isto sugere que as políticas públicas de financiamento da inovação precisam ser significativamente fortalecidas no Brasil.

Mesmo diante de tais constatações e desafios, esta tese procurou identificar o processo de inovação através do aprendizado coletivo e os resultados obtidos por nove empresas de base tecnológica, instaladas em três Incubadoras localizadas no Rio de Janeiro. O estudo envolveu pesquisa de campo, com aplicação de questionário junto às empresas incubadoras, ressaltando os aspectos ligados à inovação, cooperação e aprendizado.

O questionário utilizado buscou identificar os desenhos institucionais, as formas de aprendizado, interação e cooperação entre os diferentes atores integrantes da incubadora e sua relação com a universidade, e o resultado apresentado sob a forma de produtos e serviços inovadores.

O referencial teórico foi elaborado em bibliografia nacional e internacional, especialmente nos autores considerados neo-schumpeterianos, passando pelos institucionalistas, que estão analisando o momento empresarial à luz dos novos paradigmas tecnológicos e seus impactos nas organizações.

Ganharam destaque autores que trabalhem os aspectos ligados à parceria universidade/empresa, a inovação tecnológica, empreendedorismo, aprendizagem coletiva por interação, arranjos produtivos, redes de conhecimento e incubadoras de empresas. O estudo procurou se aprofundar sobre os processos de mudanças tecnológicas e organizacionais.

Teve como objetivos a contribuição do processo de aprendizado coletivo por interação universidade-empresa e cooperação empresa-empresa em algumas empresas de base tecnológica localizadas em incubadoras, procurando avaliar os resultados obtidos por elas, em termos de criação produtos ou processos novos introduzidos no mercado.

Partiu da hipótese de que o desenvolvimento de produtos ou de processos inovadores nas empresas de base tecnológica ocorre em grande parte pelo processo de aprendizado coletivo que ocorre na incubadora, através das relações das empresas com a universidade, da interação e cooperação entre elas e a localização da incubadora no entorno da universidade.

Apesar de ainda não ser representativo em termos do Produto Interno Brasileiro, o mercado das incubadoras tem crescido muito nos últimos anos e oferecendo novas oportunidades de emprego, sobretudo nas áreas mais desenvolvidas tecnologicamente, atraindo empreendedores, pesquisadores, professores e profissionais mais qualificados.

Além disso, promovem a pesquisa e o desenvolvimento de produtos mais avançados tecnologicamente, abrindo espaços para inovações no mercado brasileiro. Através de práticas cooperativas e interação de empresas, além das parcerias com a universidade, surgem empresas mais capacitadas para enfrentar as adversidades do mundo contemporâneo.

As empresas de base tecnológica representam um novo mercado de trabalho que aliado a políticas eficientes poderá trazer resultados importantes para o mercado e empresas brasileiras, no futuro.

As evidências empíricas observadas pela pesquisa de campo do autor, realizada nas incubadoras selecionadas, corroboram a hipótese de que o desenvolvimento de produtos ou de processos inovadores nas empresas de base tecnológica ocorre em grande parte pelo processo de aprendizado coletivo, decorrente das relações das empresas com a universidade, da interação e cooperação entre elas e da localização da incubadora nos arredores da universidade.

Com base nas respostas do questionário todas as empresas pesquisadas 100%, responderam que utilizam os conhecimentos oferecidos e acumulados na universidade. Setenta e oito por cento das empresas utiliza os cursos oferecidos na incubadora e ou universidade. Setenta e oito por cento declararam ser de alta importância à proximidade das fontes de conhecimento. Sessenta e três por cento das empresas responderam que tem interesse nas pesquisas dos professores.

Com relação aos fatores determinantes para manter a competitividade dos produtos das empresas no mercado merecem destaque, a qualidade de mão de obra, a capacidade de introdução de novos produtos e processos e as estratégias de comercialização e qualidade do produto.

Setenta e oito por cento das empresas indicam ser de alta importância à localização da empresa para promover inovação em seus produtos e/ou processos. As empresas pesquisadas responderam que as atividades que tiveram participação direta da universidade ou da incubadora foram: o P&D na empresa, com participação de 75% da Universidade e 13% a Incubadora; A aquisição de máquinas e equipamentos para melhoria de produtos e processos, com 38% da Universidade e 50% da incubadora; e o treinamento sendo 38% da Universidade e 25% da Incubadora.

Sobre os itens que desempenham um papel importante como fontes de informação para o aprendizado coletivo, destacam-se as respostas sobre a contribuição informal das fontes internas e externas, sobretudo aquelas oriundas das universidades, institutos de pesquisa, instituições de teste, incubadoras, conferências, seminários com grande percentual de informalidade e de localização importantes.

Há um grande envolvimento das empresas com as atividades cooperativas, formais ou informais, sobretudo com outra(s) empresa(s) ou organização especialmente com Universidades com 67%, Institutos de pesquisa 17%, e Empresas associadas e Clientes com 33%.

Sobre a importância das formas de cooperação com as outras empresas incubadas, para desenvolvimento de produtos e processos, as respostas mostraram ser de média importância 22% ; e alta importância 33%;

Como resultado dos processos de treinamento e aprendizado, formais e informais, 33% responderam que melhoraram a utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes, além de melhorarem a capacitação para desenvolver novos produtos e processos. Os resultados da pesquisa confirmaram a importância do aprendizado coletivo para a inovação de empresas de base tecnológica dentro das incubadoras e sua localização no entorno das Universidades.

Este trabalho ainda procurou mostrar que apesar dos problemas relatados em relação à parceria universidade empresa no Brasil, e da falta de uma política industrial mais decisiva para apoiar a inovação, além da diminuta infra-estrutura adequada aos negócios inovadores, o crescimento do número de incubadoras no Brasil comprova a importância desse movimento dentro do contexto atual de grandes transformações econômicas que vem ocorrendo no mundo empresarial brasileiro.

Apesar disso, corroborando com alguns dos autores citados no trabalho, as evidências empíricas mostram que o processo de inovação da empresa industrial brasileira precisa dar um significativo salto quantitativo e qualitativo, caso o País queira construir condições sustentáveis para competir com base na produtividade e em produtos inovadores, à semelhança do que ocorre nos países desenvolvidos.

Muito ainda precisa ser realizado pelas empresas, pelos diversos níveis de governo e pelas demais instituições de aprendizado para que a inovação represente cada vez mais um papel importante na construção de bases sustentáveis para a economia brasileira e a sociedade em geral.

Concluí-se que no Brasil ainda prevalece a lógica individualista da grande empresa inovadora para o mercado, mas vem ganhando força neste momento de grandes preocupações econômicas, políticas e sociais, outras visões que abordam a inovação dentro de um contexto mais colaborativo e coletivo.

Será que surgirá uma nova lógica?

Será que surgirão novas parcerias entre o setor privado e o setor público?

Será que o papel do Estado através de novas políticas será revitalizado?

Será que surgirão novas formas de organização coletiva para suprir as falhas existentes neste modelo individualista?

Sugiro que outras pesquisas sejam incentivadas para aprofundar o tema apresentado que procurem responder a essas e outras questões.

BIBLIOGRAFIA

ADAMAN, F. E P. DEVINE. **A Reconsideration of the Theory of Entrepreneurship: A Participatory Approach**. Review of Political Economy, vol 14, 2002, pp 329-355.

ALBERT, P. et al. **Les Incubateurs: Émergence d'une Nouvelle Industrie**. Rapport de recherche. Nice Cote d'azur: Chambre de Commerce et d'Industrie, 2002.

ANDRADE, T. **Inovação e Ciências Sociais: em busca de novos referenciais**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, Vol. 20 nº. 58 junho/2005.

ANPROTEC. Panorama de 2004: **As Incubadoras de Empresas no Brasil**. Brasília: Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas, 2004.

ARBIX, G. & MENDONÇA, M. **Inovação e competitividade: uma agenda para o futuro**. In Brasil em Desenvolvimento Vol 1 economia, tecnologia e competitividade, Orgs Ana Célia Castro & Outros, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, Parte III, pp, 233-270.

ARROW, K. **The Economic Implications of Learning by Doing**, Review of Economic Studies 29(3), 1962, pp155-173.

BARBIERI, J. C. **Sistemas Tecnológicos Alternativos**. São Paulo: Revista de Administração de Empresas. v29, jan/mar 1989.

BASTOS, C.P.M.; REBOUÇAS, M.M.; BIVAR, W.S.B. A construção da pesquisa industrial de inovação: Pintec. In: VIOTTI, E.B.; MACEDO, M.M. (Org). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

BAUMOL, W. J. **Entrepreneurship, Management and Structure of Payoffs.** Boston:MIT Press, 1993.

BECK, U, GIDDENS, A e LASH, S. **Modernização Reflexiva: Política, tradição e estética na ordem social moderna.** São Paulo: Ed. Unesp, 1997.

BOLTON, W. **The University Handbook on Enterprise Development.** France: Columbus Handbooks, 1997.

BRITTO, Jorge. **Cooperação interindustrial e redes de empresas.** In Hasenclever e Kupfer, *Economia Industrial, Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil.* Rio de Janeiro:campus, 2002, pp, 345-388.

BRITTO, Jorge. **Aprendizado, Capacitação e Cooperação em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais.** Nota técnica 04, Rio de Janeiro: REDESIST, 2004.

BYGRAVE, W. **The entrepreneurial process.** Aula de empreendedorismo ministrada no Babson College, babson Park, MA, EUA, 2002.

CALLON, M., “**The Dynamics of Techno-Economic Networks**”, in: Coombs, R.; Saviotti, P.; Walsh,V., *Technological Change and Company Strategies: Economical and Sociological Perspectives.* London: Harcourt Brace Jovanovich Publisher, 1992

CARLSON, B. **Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation,** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995.

CARVALHO ET ALI. **Empresa de Base Tecnológica Brasileira: Características distintivas**. Anais do XX Simpósio de gestão de Inovação tecnológica, São Paulo: PGT-USP, 1998.

CASSIOLATO, José Eduardo & LASTRES, Helena. “**Sistemas de inovação: políticas e perspectivas**”. *Parcerias Estratégicas*, 2000, n8: 237-255.

CASSIOLATO, J. E., BRITTO, J. N.P & VARGAS, M. A. **Arranjos Cooperativos e Inovação na indústria Brasileira** In Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras de João Alberto De Negri, Mario Sergio Salerno, organizadores. — Brasília: IPEA, 2005, Cap 13, pp 511-576.

CASSIOLATO, J. E. E LASTRES, H. **Inovação, globalização e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico**. In: **Cluster e sistemas locais de inovação: estudos de caso e avaliação da região de Campinas**. Campinas, Unicamp – Instituto de Economia, set, 1999.

CASSON, M. **The Entrepreneur: Na Economic Theory**, Totowa, N, J: Barnes e Noble Books, 1982.

CASTELLS, Manuel. **A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. A Sociedade Em Rede**. 5ª Edição, São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHANDLER, A. D. **Organizational capabilities and the economic history of the Industrial enterprise**. *Journal of Economic Perspectives*, 1992, Vol. 6 (3).

CHANDLER, A. D. **Learning and Technological Change. The perspective from business History**, in: Thomson(ed) Londres: ST Martins Press, 1993.

COOKE P.& Wills D. **Small Firms, Social Capital and the Enhancement of Business Performance_Through Innovation Programmes.** Small Business Economics, 13, 1999, pp 219-234.

COOKE P & Outros. **Regional Innovation Systems:Institutional and Organisational Dimensions.** Research policy, 26, 1997, pp 475-491.

CORIAT, B. & WEINSTEIN,O. . **“Organizations, firms and institutions in the generation of innovation”**, Research Policy, 2002, 31(2), pp. 273-290.

CORIAT, B & WEINSTEIN O,CEPN, UMR-CNRS IIDE Forthcoming in Franco MALERBA (ed) **Sectoral Systems of Innovations.** Cambridge University Press, 2004.

COUTINHO, L. e Ferraz, J.C. (coords). **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira.** São Paulo: Editora da UNICAMP, 1994.

CUTLER, W . G. **Acquiring technology from outside.** Research Technology Management, 34 (2):11-18, mar-apr, 1991.

DAGNINO, R. A **Relação Universidade-Empresa no Brasil e o Argumento da Hélice Tripla.** Revista Brasileira de Inovação, Vol, 2 Número 2 Jul/Dez 2003, pp 267-308.

DALTON, I.G., **“The Objectives and Development of the Heriot-watt University Research Park”**, in Gibb, J.M. (ed.), *Science Parks and Innovation Centres: their Economic and Social Impacts*, Amsterdã: Elsevier, p.231-36, 1985.

DACORSO, A. L. R. **Tomada de Decisão e Risco: A Administração da Inovação em Pequenas Indústrias Químicas.** 2000. 236f. Tese (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo – FEA-USP, São Paulo-SP.

DAVIS, C., **Local Innovation Systems: Management and Policy Issues for Strengthening Local Capacity to Promote Technological Innovation.** Science Council of Canada, 20 p., 1992.

DERTOUZOS M. **Four pillars of innovation.** Mits Magazine of innovation Technology Review, Cambridge: nov/dec, 1999.

DIAS, C. CARVALHO, L. F. **Panorama Mundial das Incubadoras. In: Martinez, E. Ciencia tecnologia y desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas.** Caracas, venezuela:Nueva Sociedad, UNESCO, 1994.

DOLABELA, Fernando. **O Segredo de Luísa.** São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

DORFMAN, N.S., “**Route 128: the Development of a Regional High Technology Economy**”, in *Research Policy*, n.12, p.299-316, 1983.

DORNELLAS, J. C. A. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.

DOSI, G., “**Technological paradigms and technological trajectories. the determinants and directions of technological change and the transformation of the economy**”, in Freeman, C., *Long Waves in the World Economy.* London: Pinter Publishers, 1982.

DOSI, G. **Sources, procedures and microeconomic effects of innovation**. Journal of Economic Literature, 1988, v. 27, pp. 1126-1171 .

DOSI G. & SOETE, L., “**Technical change and international trade**”, in Dosi, G. *et al.* (orgs.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers, 1988.

DOSI, G. “**The nature of the innovative process**”, in Dosi, G.; Soete, L. (orgs.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers, 1988.

DRUCKER, P. F. **Inovação e Espírito Empreendedor**. 6^a ed. São Paulo: Pioneira, 2002.

DURAND, Thomas. **R&D ‘programmes-competencies’ matrix: analyzing R&D expertise within the firm**. R&D Management, 18(2):169-180, 1988.

ETZKOWITZ, H, “**Entrepreneurial science in the academy: a case of transformation of norms**”, in *Social Problems*, v.36, n.1, p.14-29, fev., 1989.

ETZKOWITZ, H.; PETERS, L.S., **Profiting from knowledge: organizational innovations and the revolution of academics norms**, s.l., s.n., 1991.

ETZKOWITZ, H, “**Academic-industry relations: a sociological paradigm for economic development**”, in Leydersdorff, L.; Van Den Besslaar, P., *Evolutionary economics and chaos theory: new directions in technology studies*. London: Pinter Publishers, p.139-151, 1994.

ETZKOWITZ, H & LEYDESDORFF, L. **Introduction: Universities in the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations**. New York: Continuum, 1997, cap 1, p. 1-8..

ETZKOWITZ, Henry. **The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages**. Research Policy, n. 27, p. 823-833, 1998.

ETZKOWITZ, H. & LEYDESDORFF, L. **The dynamics of innovation: from national systems and mode 2 to a triple helix of university-industry-government relations**. Research policy, n29, p 109-123, 2000.

FEENBERG, Andrew. **Critical theory of technology**. Oxford, Oxford University Press, 1991.

FLICHY, Patrice., **L'innovation technique**. Paris, La Découverte, 1995.

FERRO, J. R. e TORKOMIAN. **A Criação de Pequenas Empresas de Alta Tecnologia**. São Paulo: Revista de Administração de Empresas 28 abril/jun pp 43-50, 1988.

FIGUEIREDO, P.N. **Technological learning and competitive performance**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2001.

FREEMAN, Christopher. **The economics of industrial innovation**. Middlesex : Penguin, 1974. 409 p.

FREEMAN, C. **Japan: a new national system of innovation**. In Dosi, G et al. Technical change and economic theory. London:Pinter:1988.

FREEMAN, C. **Networks of Innovators:a synthesis of research issues**. Research Policy, 20, 1991, pp.499-514.

FREEMAN, C. **The Economics of technical change**. Cambridge Journal of Economics, 1994, vol 18, pp 463-514.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. Cambridge: The MIT Press, 3d, 1997.

FREEMAN, C. **The National System of Innovation in historical perspective.** Cambridge Journal of Economics, 19, pp 5-24, 1995. Revista Brasileira de Inovação Volume 3, Número 1, Jan/Jun 2004.

GIBBONS & OUTROS. **The New Production of Knowledge**, London:Sage, 1994.

GIDDENS, Anthony. **Mundo em Descontrole – O que a globalização está fazendo de nós.** Rio de Janeiro, Record, 2000.

GONÇALVES DE BARROS, Silas. **Gestão de Processo de Incubação de Empresas.** Coletânea de contratos, convênios, estatutos e planos de negócios das Incubadoras de empresas brasileiras. Brasília: ANPROTEC, 1998, pp. 200-222.

GOUVEIA, J. B. **Gestão de inovação e tecnologia.** Florianópolis: ENE, 1997.

GRANOVETTER, M. **Economic Action and Social Structure:the problem of Embeddedness.** American Journal of Sociology, 1985.

GRILICHES, Z **R&D, patents, and productivity.** Chicago: The University of Chicago, 1984.

GRILICHES, Z. **Patent statistics as economic indicators: a survey.** Journal of Economic Literature, v. 28, Dec, 1990.

GRILICHES, Z. **Productivity, R&D, and the Data Constraint** The American Economic Review march 1994 vol. 84 nº 1 USA, 1994.

GRISCI JÚNIOR , D . **Administração de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica.** Dissertação de Mestrado PPGA/UFRGS. Porto Alegre, 1996.

HASENCLEVER, L. MELLO, J. M. C. de. **Capacitação para a inovação: o caso de uma empresa de polímeros**. In: Anais do XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo, 1996, p. 1036-1060.

HASENCLEVER L. & TIGRE, P. B. **Estratégias de inovação**. In Economia Industrial, Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil, David Kupfer & Lia Hasenclever:Rio de Janeiro: Campus, 2002.

HAGEDOORN, J. **Innovation and entrepreneurship: Schumpeter revisited**. Industrial and Corporate Change, v5, n3, 1996.

HIPPEL, Eric von. **The sources of innovation**. Oxford: Oxford University Press, 1988. 218 p.

HODGSON G. “**Institutions and Economic Development: Constraining, Enabling and Reconstituting**”, G. Dymksi e S. De Paula, Re-imagining Growth, 2004.

KATZ, J. **Importacion de Tecnologia, Aprendizage Local & Industrializacion dependiente**. México:Fondo de Cultura Econômica, 1976.

KATZ, J. (Org): **Technology generation in Latin-American manufacturing industries**. London: Macmillam, 1987.

KINGSTON, William. **Innovation: the creative impulse in human progress**. London: John Calder, 1977. 160 p.

KLINE, S. J. E ROSEMBERG, N. An overview of innovation. In LANDAU, R e ROSEMBERG, N(eds) **The positive sum strategy. Harnessing technology for economic growth**. Washington, National Academy Press, 1986.

KRUGLIANSKAS, Isak. **Tornando a pequena e média empresa competitiva**. São Paulo: IEGE, 1996. 137 p.

KUPFER D. & HASENCLEVER, L. **Economia Industrial**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.

IGLIORI, D. C. **Economia dos Clusters Industriais e Desenvolvimento**. São Paulo: IGLU: FAPESP, 2001.

JONES-EVANS, D., STEWARD, F. **Technology, entrepreneurship and the small firm. Proceedings of the European Conference on Management of Technology**. In: BENNETT, D. and STEWARD, F. (Ed.) **Technological Innovation and Global Challenges**. Birmingham: International Association for Management of Technology, 1995. p. 272-279.

JONES, Hywel G. **An Introduction to modern theories of economic growth**. Londres: Thomas Nelson, 1975.

LABINI, P. S. **Oligopolio y progreso técnico**. Barcelona: Oikos-Tau, 1973.

LALKAKA, R. E BISHOP, J. **Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas: o potencial de sinergia**. IN: GUEDES, Maurício e FORMICA, P. **A Economia dos Parques Tecnológicos**, Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.

LASTRES, H M, FERRAZ, J. C. **Economia da informação, do conhecimento e do aprendizado**. In: LASTRES, ALBAGLI, S.(orgs) **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LASTRES, H .M , CASSIOLATO, J. E. & MACIEL, M. M. **Pequena Empresa, Cooperação e Desenvolvimento Local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará:UFRJ, Instituto de Economia, 2003.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação**. Trad. Ivone Benedetti. São Paulo, Editora da Unesp, 2000.

LEMOS, Cristina. (2000), “**Inovação na era do conhecimento**”. *Parcerias Estratégicas*, 8: 157-179.

LEMOS, M. V. **O papel das incubadoras de empresas na superação das principais dificuldades das pequenas empresas de base tecnológica**. Rio de Janeiro: Dissertação de Mestrado COPPE/UFRJ,1998.

LIBERATORE, M. J. e TITUS, G. J. **Managing industrial R&D projects: current practice and future directions**. SRA Journal, Summer, 1986. p. 5-12.

LUNDVALL, B. A . **Innovation as na Interactive process: from user-producer interaction to the_national system of innovation**.__In :Dosi et al. Technical Change and Economic Theory, London Pinter, 1988, cap 17, pp349-369.

LUNDVALL, B. A. & S. Borrás, **The Globalising Learning Economy**, 1997, TSER/DGXII/EU, cap 2.

LUNDVALL, B. A , **National innovation system: towards a theory of innovation and interactive learning**. London:Pinter, pp 146-168, 1992.

MACIEL, Maria Lúcia. (2001), “**Hélices, sistemas, ambientes e modelos: os desafios à sociologia da inovação**”. *Sociologias*, ano 3, 6: 18-29.

MACULAN, Anne-Marie. **Pequenas Empresas : Aprendizado e Interações**. Estudos Empresariais. Brasília: Centro de Estudos Empresariais, 1998.

MACULAN, Anne-Marie. **Ambiente Empreendedor e Aprendizado das Pequenas Empresas de Base Tecnológica**. In Lastres et al. Pequena Empresa Cooperação e Desenvolvimento Local. Rio de Janeiro:Relume Dumará:UFRJ, Instituto de Economia, 2003, pp 311-326.

MAILLAT, D. **Regional Productive Systems and Innovative Milieux**. In OCDE, 1996, Networks of Enterprises and local Development. Genebra:OCDE, pp 67-80.

MALECKI, E. J. **Technology and economic development: the dynamics of local, regional, and national change**. New York: Longman, 1991.

MAÑAS, A. V. **Gestão de tecnologia e inovação**. São Paulo: Érica, 1993.

MARCOVITCH, Jacques. O centro de tecnologia na empresa: seu papel no processo de inovação. **Revista de Administração**, USP, 16 (2): 31-47, abr-jun, 1981.

MARCOVITCH, Jacques. **Criação Empresas com Tecnologias Avançadas**. Revista de Administração 21 abril/jun, São Paulo: 1986.

MEDEIROS, José A. **As novas tecnologias e a formação dos pólos tecnológicos brasileiros**. Out. 1990 (mimeo.).

MEIRELLES, Durval C. **As Incubadoras de Empresas: Um exemplo de parceria Universidade –Empresa como estimuladora no desenvolvimento de novos produtos**. Revista Científica e Cultural da Universidade Estácio de Sá. Ano 3, No 4 out/dez 2000. Pp125/136.

MEIRELLES, Durval C. **Programas de Inovação de Empresas como Aprendizado Coletivo em um Contexto Pós-Moderno.** Gestão Estratégica da Informação e Inteligência Competitiva. São Paulo: Saraiva 2005.

MELO, Luiz Martins de. **Sistema Nacional de inovação(SNI): uma proposta de abordagem teórica.** Rio de Janeiro: Texto para discussão, No 357, UFRJ/IEI, 1995.

METCALFE, S. **O empreendedor e o estilo da economia moderna.** In Brasil em Desenvolvimento Vol 1 economia, tecnologia e competitividade, Orgs Ana Célia Castro & Outros, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, Parte IV, pp, 385-417.

MONK C. S. P. et al. **Science parks and the growth of high technology firms.** London: Routledge, 1988.

MORAES E. F. C. **A Incubadora de Empresas como Fator de Inovação Tecnológica em Pequenos Empreendimentos.** Dissertação de Mestrado em Sociologia, Universidade de Brasília, 1997.

NELSON R. **Research on Productivity Growth and Productivity Differences: Dead Ends and New Departures.** Journal of Economic Literature Vol XIX USA , September 1981.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **In search of a useful theory of innovations.** Research Policy, v.6, n.1, p. 36-76, jan. 1977.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change.** Cambridge: Harvard University Press, 1982. 437p.

NELSON, R. **National Innovation Systems: a Comparative Analysis.** Nova York: Oxford University, 1993.

NICOLAS, Françoise & MYTELKA, Lynn. **L'innovation: le clef du développement.** Paris, Masson, 1994.

NIOSI, J. *et al.*, “**National systems of innovation: in search of a workable concept**”, in *Technology in Society*, v.15, n.2, 1993.

NORTH, D. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance**, Cambridge University Press, 1990;

OAKLEY, Ray, ROTHWELL, Roy, COOPER, Sarah. **The Management of innovation in high-technology small firms: innovation and regional development in Britain and the United States**. New York: Quorum Books, 1988. 198 p.

OECD. **Revision of the high-technology and product classification.** Paris: General Distribution, 1996.

OCDE. **A New Economy? The Changing role of innovation and information technology in growth.** Paris : Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2000.

OCDE, **Oslo manual: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data.** Paris: OCDE/ EUROSTAT, 1997. . Science, technology and industry outlook: 2002. Paris: 2002.

OCDE, **Science, Technology and Industry Outlook**, 2002.

PATEL, P.; PAVITT, K. **Patterns of Tecnological Activity: Their Measurement and Interpretation.** In STONUMAN, P. (ed.) *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford: Blackwell. UK, 1995.

PAVITT, K. **Sectorial patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory.** *Research Policy*, v. 13, p. 343-373, 1984.

PAVITT, K. **Uses and abuses of patent statistics.** In: VAN RAAN, A. F. J. (ed.) *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology.* Amsterdam: North Holland, 1988.

PENROSE, E. **The Theory of de Growth of the firm.** Oxford: Basil Blackwell, 1959.

PIKE, F. & SENGENDERGER, W. **Industrial Districts and Local Economic Regeneration.** Geneva: International Institute for Labour Studies, 1992.

PIORE, M J. SABEL, C. F. **The second industrial divide: possibilities for prosperity.** New York: Basic Books, 1984.

PLONSKI, G.A., “**Novas alianças e parcerias em ciência, tecnologia e engenharia: a cooperação universidade-indústria**”, in *Anais do XV Simpósio Nacional de Pesquisa em Administração em Ciência e Tecnologia.* São Paulo, 9 p., 1990.

PLONSKI, G.A. (org.), **Cooperacion empresa-universidad en Iberoamérica: avances recientes,** São Paulo: CYTED, 114 p., 1995.

PLONSKI, G.A., “**Beyond Triads: An Institutional Approach to Knowledge-Based Economic Development**”, in *Anais da University and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations,* Amsterdã, 3-6 jan., 1996.

PLONSKI, G. A. **Cooperação universidade-empresa: um desafio gerencial complexo.** Revista de Administração da USP, v34, p5-12, out/dez, 1999.

POLANYI, Karl. **A Grande Transformação: as origens da nossa época.** Rio de Janeiro: Nova edição, Campus, 2000(1944).

POLANYI, Michael. **The Tacit Dimension**, Gloucester (Mass): Peter Smith, 1983.

PELAEZ V. & SBICCA A. **Sistemas de inovação.** In Economia da Inovação Tecnológica, São Paulo: Hucitec, 2006, capítulo 17 pp 415-448.

PORTER, M., **The Competitive Advantage of Nations**, Nova York: Free Press, 1990.

QUEIROZ, Sérgio. **Aprendizado Tecnológico.** In Economia da Inovação Tecnológica, São Paulo: Hucitec, 2006, capítulo 8 pp193-211.

RAPOSO, Mário L.; SERRASQUEIRO, Zélia. A universidade e o desenvolvimento regional. **Cadernos de Economia**, n. 71, p. 100-104, abril/junho, 2005.

RICE, M.P; MATTHEWS, J. B. **Growing new ventures, creating new jobs: principles & practices of successful business incubation.** USA: Center for Entrepreneurial Leadership Inc, 1995.

REVISTA BRASILEIRA DE INOVAÇÃO, apresentação de Eduardo Motta e Albuquerque volume 3 número 1, janeiro/junho, Rio de Janeiro:FINEP, 2004.

RIPSAS, S. **Towards na Interdisciplinary Theory of Entrepreneurship.** Small Business Economics., vol 10, 1998, pp 103-115.

ROBERTS, E.B.; WAINER, H.A., “**New enterprises on the Route 128**”, in *Science Journal*, p. 78-83, dez., 1968.

ROGERS, E. & SCHOEMAKER, F. **Communication of Innovations: A Cross Cultural Approach**. Free Press, 1971.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 304p.

ROTHWELL R. E DODGSON M. **External linkages and innovation in small and medium sized enterprises**. *R&D management*, 21, 2, 1991, pp 125-137.

SALLES-FILHO, S.; BONACELLI, M. B.; MELLO, D. **Metodologia para o estudo da reorganização institucional da pesquisa pública**. *Parcerias Estratégicas*, Brasília: No 9 pp 86-108, out, 2000.

SALOMÃO, José R. **Coletânea de contratos, convênios, estatutos e planos de negócios das Incubadoras de empresas brasileiras**. Brasília: ANPROTEC, 1998.

SAXENIAN, A.L., “**The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley**”, in *Research Policy*, n.20, p.423-37, 1991.

SAXENIAN. **Lessons from Silicon Valley**, *Technology Review*, vol. 97, 1994.

SBRAGIA, R., KRUGLIANSKAS, I. **R&D at the firm level: the implementation of a data base in Brazil**. *Proceedings of the European Conference on Management of Technology*. In: BENNETT, D. and STEWARD, F. (Ed.) **Technological Innovation and Global Challenges**. Birmingham: International Association for Management of Technology, 1995. p. 332-340.

SBRAGIA, Roberto. **P&D: o novo desafio da empresa brasileira**. Quimica Industrial, 26, abr/mai, 1990. p. 33-37.

SCHENDEL, Dan (Ed.) **Technological transformation and the new competitive landscape**. Strategic Management Journal, 16, special issue, summer, 1995. P. 111-133.

SCHUMPETER, J. A . **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Trad. Maria Silvia Possas, São Paulo: Nova Cultural, 1985 (1911).

SCHUMPETER, J. A **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores , 1984(1942).

SEGATTO, A. P., **Análise do Processo de Cooperação Tecnológica Universidade-Empresa: um estudo exploratório.**, 98 p., São Paulo: USP, 1996.

SEN, Falguni, RUBENSTEIN, A. H. External technology and in-house R&D's facilitative role. **Journal of Product Innovation Management**, 06, 1989. p. 123-138.

SHATTOCK, M.L., “**Investment factors in Britain science park development**”, in Gibb, J.M. (ed.), Science parks and innovation centres: their economic and social impacts, Amsterdã: Elsevier, p.142-48, 1985.

SHIMA, Walter T. **Economia de Redes e Inovação**. In Economia da Inovação Tecnológica, São Paulo: Hucitec, 2006, capítulo 14 pp 333-362.

SMILOR, R. W; GILL, M. D. Jr. **The new business incubator**. USA:Lexington Books, 1986.

SMITH, K. **Innovation indicators and the knowledge economy: concepts, results and policy challenges.** Oslo: STEP Group, novembro de 2000.

SOUZA, Maria C. de A. F. **Pequenas e médias empresas na reestruturação industrial.** Brasília : Ed. SEBRAE, 1995. 255 p.

SPOLIDORO, R. **Science Parks as Gateways to Technopoles and Innovative Regional Development Processes.** XVI IASP - World Conference on Science & Technology Parks. Conference Proceedings. Istanbul, 1999.

STEINDL, J. **Pequeno e Grande Capital.: Problemas Econômicos do Tamanho da Empresa.** Tamás Szmrecsányi (Trad.). São Paulo: Editora da Unicamp, 1990.

STORPER, M. **The Regional World: Territorial Development in a Global Economy.** Guilford: New York, 1997.

STAINSACK, C. **Programas de Empreendedorismo nas Instituições Acadêmicas do Paraná.** In: Seminário Nacional de Parques e Incubadoras de Empresas, 7, Salvador, 1997.

STAINSACK, C. **Estruturação, Organização e Gestão de Incubadoras Tecnológicas.** Dissertação de Mestrado – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Centro de Pós-Graduação – PPGTE, CEFET Paraná, 2003.

STROETMANN, Karl A. **Innovation in small and medium-sized industrial firms - a german perspective.** In: BAKER, Michael J. (Ed.) **Industrial innovation: technology, policy, diffusion.** London : The Macmillian Press, 1979. p. 205-225.

SWEENEY, Gerald P. **Innovation, entrepreneurs and regional development.** New York : St. Martin's Press, 1987. 271 p.

SYLOS-LABINI P. **The Fources of Economic Growth and Decline**, MIT, 1984.

TANG, N., PENG, I., AGNEW, A., JONES, O. **Technological alliances between HEIs and SMFs: examining the current evidence. Proceedings of the European Conference on Management of Technology**. In: BENNETT, D. and STEWARD, F.(Ed.) **Technological Innovation and Global Challenges**. Birmingham: International Association for Management of Technology, 1995. p. 147-154.

TEECE D.; PISANO, G.; SHUEN, A. **Firm capabilities, resources and the concept of strategy**. CCC Working Paper n 90-8, Centre for research in management, University of California, 1990.

TEIXEIRA, D.de S. **Pesquisa, desenvolvimento experimental e inovação industrial: motivações da empresa privada e incentivos do setor público**. In: Marcovitch, J. (Org.) **Administração em C&T**. São Paulo: E. Blucher, 1983. p. 45-91.

TESSE, P. Y., “**One ‘technopole’ — A Network Innovation of Centres: the Lyon Model**”, in Gibb, J.M. (org.), *Science Parks and Innovation Centres: their Economic and Social Impacts* Amsterdã: Elsevier, 1985.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação. A Economia da Tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TIMMONS, J. A. **New Venture Creation**. 4th. Boston: McGraw-Hill, 1994.

TOLEDO, J. C. Qualidade , **Estrutura de Mercado e Mudança Tecnológica**. São Paulo: Revista de Administração de Empresas, v 30 No 3 jul/set, 1990.

TORNATZKY, L. G.; FLEISCHER, M. **The processes of technological innovation**. Toronto: Lexington Books, 1990.

UNESCO. **World Science Report** 1995, Paris, 1996.

UTTERBACK, J. M. **Dominando a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed, 1996.

VARGAS, M. A. **Proximidade territorial, aprendizado e inovações: Um estudo sobre a dimensão local dos processos de capacitação inovativa em arranjos sistemas produtivos no Brasil**. Tese de doutorado do IE da UFRJ, 2002.

VASCONCELLOS, Eduardo. **Como estruturar a função tecnológica na empresa**. Revista de Administração, 22(1):14-25, jan/mar, 1987.

VEDOVELLO, Conceição, PUGA, Fernando P., FELIX, Mariana. **Criação de Infra-Estruturas Tecnológicas: A Experiência Brasileira de Incubadoras de Empresas** in Revista do BNDES, Rio de Janeiro, Volume 8, Número 16, página 183-214, Dezembro 2001.

VIOTTI, B. E. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 2003.

VIOTTI, B .E. **Technological Learning Systems, Competitiveness and Development**. Paper presented at the International Conference on Technological Innovation and Development, Cambridge, Massachusetts, (2004).

VIOTTI, B. E; BAESSA A. R. & KOELLER P. **Perfil da Inovação na Indústria Brasileira: Uma Comparação Internacional**. In Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras de João Alberto De Negri, Mario Sergio Salerno, organizadores. — Brasília: IPEA, 2005, Cap 16, pp 653-687.

WADE, James. **Dynamics of organizational communities and technological bandwagons: an empirical investigation of community evolution in the microprocessor market.** In: SCHENDEL, Dan (Ed.) **Technological transformation and the new competitive landscape.** Strategic Management Journal, 16, special issue, summer, 1995. P. 111-133.

WEBSTER, A.J.; ETZKOWITZ, H., **Academic-industry relations: the second academic revolution?**, 31 p., London: Science Policy Support Group, 1991. (SPSG concept paper n.12).

ZAWISLAK, P. A. **Inovação Tecnológica e Teoria Econômica.** PPGA-UFRGS, 1995.