

Sandra Maria dos Santos

DETERMINANTES DE INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
NAS EMPRESAS BRASILEIRAS

BCME - BIBLIOTECA

Tese apresentada ao Curso de
Doutorado em Economia da
Universidade Federal de
Pernambuco para obtenção do
Grau de Doutor em Economia,
área de concentração Economia
Industrial.

T338.7
S238d
T

N.Cham. T338.7 S238d T
Autor: Santos, Sandra Mari
Título: Determinantes de



01041436 Ac. 33201
UFCE - BCME

Orientador: Professor Álvaro Barrantes Hidalgo

Recife

1998

CATIVO

BCME - BIBLIOTECA

**DETERMINANTES DE INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO
TECNOLÓGICA NAS EMPRESAS BRASILEIRAS**

Sandra Maria dos Santos

DETERMINANTES DE INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
NAS EMPRESAS BRASILEIRAS

Aprovada em 15 de dezembro de 1998

Prof. Álvaro Barrantes Hidalgo – Orientador

Prof. Abraham Benzaquén Sicsú

Prof. David Rosenthal

Prof. Hamilton de Moura Ferreira Júnior

Prof. Helson Cavalcante Braga

BCME - BIBLIOTECA

Aos meus pais, José Lauro (in
memoriam) e Eidiran.

"A adversidade desperta em nós capacidades,
que em circunstâncias favoráveis teriam ficado
adormecidas" . (Horácio)

AGRADECIMENTOS

Este trabalho representa um momento muito especial em todo o processo em que foi desenvolvido, o que, com certeza, envolveu momentos alternados de euforia e desânimo, mas nunca perdendo a perspectiva que de uma forma visível ou não as dificuldades e os desafios seriam superados. E, nessa caminhada, pude observar que jamais se está sozinho, embora, muitas vezes, isto possa parecer irreal.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus que, tenho certeza, esteve comigo em cada segundo do desenvolvimento deste trabalho, dando a luz necessária para não desanimar e ajudando a encontrar a força para vencer os meus próprios limites e acreditar que os obstáculos seriam vencidos no momento devido; era só continuar trabalhando e confiando sempre.

Aos professores Helson Braga e Dan Johnson que viabilizaram o acesso às informações empíricas que subsidiaram o presente trabalho, sem as quais seria praticamente impossível desenvolver o objetivo pretendido. Gostaria, principalmente, de salientar o espírito acadêmico demonstrado por estes professores e que representam exemplos a serem seguidos.

Ao meu orientador, Professor Álvaro Hidalgo, que demonstrou a arte de orientar um trabalho dessa natureza com profissionalismo e dedicação, discutindo e apresentando sugestões que contribuíram para o aprimoramento das idéias aqui desenvolvidas.

Aos professores David Rosenthal, Ricardo Chaves e Ivan Castelar, que tiveram participação muito importante em discussões mais específicas relacionadas ao tema. É um agradecimento especial pela disponibilidade em ajudar e fornecer respostas às dúvidas e inquietações levantadas.

Ao professor Francisco Ramos que, nesse período em que estive no PIMES, mesmo com sua agenda completa, conseguia sempre algum espaço

para tirar dúvidas acadêmicas associadas à disciplina que ministrava ou outras questões relacionadas ao Curso, no papel de coordenador e também amigo.

Não poderia deixar de registrar meu agradecimento ao professor Nelson Tenório, pois foi uma pessoa muito especial em todo esse período. Sua disposição de luta e garra em vencer os obstáculos e, seguir na busca de suas metas é um exemplo que jamais será esquecido.

À minha turma, que nesses quatro anos de convivência contribuiu fundamentalmente para que a batalha fosse mais amena. De uma certa forma, foi muito peculiar a demonstração de união em todos os momentos. Serão sempre lembrados: Eliane, Enildo, Elisa, Fernanda e Silvana, obrigada pelo valor da amizade demonstrada.

Nesse contexto, também saliento as amigas Andréia, Catarina, Cristina, Florângela, Naiúla e Teresa, pessoas muito amigas com quem sempre pude contar.

Agradeço, ainda, a Patrícia, Marisan e Cláudia; Rogério, Jorge, Paulo Glício, Érico e Áurea que participaram também desse momento acadêmico e que direta ou indiretamente me ajudaram. Lia, Manuela e Aldecira funcionárias envolvidas na área administrativa do PIMES, sempre demonstrando disponibilidade em suas funções. Obrigada.

À um grupo de amigos pernambucanos, extra academia, também gostaria de registrar e expressar minha gratidão: Alcira, Ceixa, Elisa, Francisca, Marcos, Rodolfo e Tatiane, bem como ao casal Sr. Nelson e Edilene, pelo carinho e amizade com que sempre me acolheram.

Finalmente, agradeço à minha família que sempre esteve torcendo por mim em todas as decisões de minha vida e, em especial, compreendendo a importância desse momento.

RESUMO

BCME - BIBLIOTECA

A importância do progresso técnico para o crescimento econômico dos países é um fato incontestável, principalmente no momento atual em que as mudanças tecnológicas estão se processando a um ritmo muito intenso e dentro de um contexto crescente de globalização dos mercados. Daí, manter-se atualizado tecnologicamente é uma condição necessária para as empresas manterem sua competitividade internacional e, ao mesmo tempo, promover o progresso econômico dos países.

Sendo assim, investir em atividades que conduzam a inovações tecnológicas é uma das etapas fundamentais para alcançar a condição acima: seja pela busca do desenvolvimento interno de capacitação tecnológica e/ou absorção de tecnologias mais avançadas de outros países.

O objetivo desse trabalho é analisar os fatores determinantes da probabilidade de as empresas brasileiras investirem em capacitação tecnológica, entendendo-se por isso um processo dinâmico e cumulativo de aquisição e ampliação de gerar e /ou usar tecnologias mais avançadas.

Os resultados observados mostram que as principais variáveis explicativas da decisão das empresas brasileiras investirem ou não nesse tipo de atividade foram: empresa pública, empresa sociedade anônima, tamanho, estrutura de mercado, participação no comércio exterior e performance da empresa. Todos esses fatores afetam positivamente essa decisão, a exceção de estrutura de mercado.

As empresas brasileiras investem muito pouco em atividades inovativas relativamente à realidade de outros países. O governo basicamente é o maior financiador do desenvolvimento tecnológico do país (apesar do baixo percentual em termos mundiais).

ABSTRACT

The importance of technical progress for economic growth is unquestionable, specially in the current time of market globalization when technological changes are being processed at a very intense rhythm. To maintain international competitiveness it is necessary to companies stay updated with new technology. In consequence, desirable levels of economic progress is likely to be achieved when the producing sector is competitive.

The objective of this study is to analyze determinant factors likely to influence the probability of Brazilian companies to invest in technological capacity build-up. Technological capacity build-up is a dynamic process generating and/or acquiring advanced technologies.

ECME-BIBLIOTECA

The results observed show that the main explanatory variables in the Brazilian companies decision to invest in technological capacity build-up are: public company, company corporation, size, market structure, participation in foreign trade and performance. All factors but market structure affected positively the decision to invest in technological capacity build-up.

The study also shows that Brazilian companies invest very little in technological activities comparing to other countries. The government is the largest supporter of technological development in the country, although this percentage is small when compared to developed countries. However, it is shown that this pattern has been changing through time, when an increasing number private owned business have been investing in new technology. Such companies have been showing better economic performance.

SUMÁRIO

BCME - BIBLIOTECA

RESUMO.....	I
ABSTRACT	II
01. INTRODUÇÃO	1
02. PROGRESSO TÉCNICO E CRESCIMENTO ECONÔMICO	7
2.1 Introdução	7
2.2 Tecnologia como base de vantagem competitiva	7
2.3. Progresso técnico e a teoria tradicional de crescimento.....	15
2.4 Progresso técnico e a nova teoria do crescimento.....	18
2.5 Conclusão.....	37
03. CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA - DISCUSSÃO CONCEITUAL	39
3.1 Introdução	39
3.2 As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento e sua relação com o processo inovativo.....	40
3.3 Indicadores do Progresso Técnico	47
3.4 Capacitação tecnológica - fontes de inovação.....	56
3.4 Conclusão.....	61
04. DETERMINANTES DOS INVESTIMENTOS EM ATIVIDADES INOVATIVAS.....	63
4.1 Introdução	63
4.2 Natureza dos investimentos em atividades inovativas	63
4.3 Determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica.....	67
4.4 Conclusão.....	87
05. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E A POLÍTICA NACIONAL DE C&T	89
5.1 Introdução	89
5.2 Estrutura institucional de apoio tecnológico.....	89
5.2.1 Estrutura institucional de apoio tecnológico - discussão teórica.....	89
5.2.2 Estrutura Institucional do Brasil de C&T	95
5.3 Política Nacional de Ciência e Tecnologia.....	100

5.4 Conclusão.....	122
06. - RESULTADOS DA POLÍTICA NACIONAL DE C&T SOBRE O DESEMPENHO TECNOLÓGICO DAS EMPRESAS.....	124
6.1 Introdução	124
6.2 Análise de indicadores nacionais de C&T.....	124
6.3 Desempenho Tecnológico da Indústria Brasileira.....	132
6.4 Análise do perfil econômico financeiro das empresas brasileiras no período 1988/90.....	139
6.5 Conclusão.....	152
07.DETERMINANTES DOS INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA - EVIDÊNCIA EMPÍRICA	154
7.1 Introdução	154
7.2 Método de estimação.....	156
7.3 Base de dados	165
7.4 Determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica - evidência empírica.....	171
7.5 Comparação com outros trabalhos	183
7.6 Conclusão.....	187
08. CONCLUSÕES.....	189
09. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	193
ANEXO I.....	211
ANEXO II.....	212

LISTA DE QUADRO E TABELAS

ECME-BIBLIOTECA

QUADRO I	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL – MCT	97
TABELA 6.1	BRASIL – PARTICIPAÇÃO DOS GASTOS DE P&D NO PRODUTO Período: 1990/94 - (%)	125
TABELA 6.2	COMPARAÇÃO BRASIL E ALGUNS PAÍSES - GASTOS DE P&D EM RELAÇÃO AO PRODUTO - (%)	125
TABELA 6.3	PARTICIPAÇÃO DOS GASTOS EM C&T NO PRODUTO EM ALGUNS PAÍSES SELECIONADOS – Período: 1961/85 - (%)	126
TABELA 6.4	DESPESA REALIZADA PELA UNIÃO EM C&T EM RELAÇÃO ÀS RECEITAS CORRENTES ARRECADADAS Período: 1980/93 - (Em US\$ milhões de 1993)	127
TABELA 6.5	DESPESA REALIZADA PELA UNIÃO EM C&T RECURSOS APLICADOS POR TIPO DE ATIVIDADE Período: 1980/93 - (%)	128
TABELA 6.6	DISTRIBUIÇÃO DOS GASTOS PELAS EMPRESAS POR TIPO DE ATIVIDADE- Período: 1991/95 – (%)	129
TABELA 6.7	EXECUÇÃO FINANCEIRA ANUAL CONSOLIDADA POR PROGRAMAS - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA Período: 1985/95(%)	129
TABELA 6.8	EXECUÇÃO FINANCEIRA ANUAL CONSOLIDADA POR PROGRAMAS - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – Período: 1986/95 - Variação (%)	130
TABELA 6.9	PATENTES CONCEDIDAS NO PAÍS SEGUNDO A ORIGEM DE SEU TITULAR - Período: 1981/94	131
TABELA 6.10	GASTOS EM P&D SOBRE FATURAMENTO POR SETOR – Período: 1987/89 e 1992	136

TABELA 6.23	DISTRIBUIÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA POR ESTRUTURA DE CAPITAL Ano: 1988 - (%)	149
TABELA 6.24	PARTICIPAÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA POR ESTRUTURA DE CAPITAL Ano: 1990 - (%)	149
TABELA 6.25	DISTRIBUIÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA POR ESTRUTURA DE CAPITAL Ano: 1990 - (%)	150
BCME - BIBLIOTECA		
TABELA 6.26	INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA Período: 1988/90 - (%)	151
TABELA 6.27	PERFORMANCE DAS EMPRESAS INOVADORAS X NÃO INOVADORAS - Período: 1988/90 - Variação (%)	151
TABELA 7.1	REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA - COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO PROBIT E LOGIT - Ano: 1988	174
TABELA 7.2	REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA - COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO PROBIT E LOGIT - Ano: 1990	175
TABELA 7.3	REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA MÉTODO DE ESTIMAÇÃO PROBIT - Ano: 1988	177
TABELA 7.4	REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA MÉTODO DE ESTIMAÇÃO PROBIT - Ano: 1990	178
TABELA 7.5	REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA MÉTODO DE ESTIMAÇÃO MQO - Anos: 1988 e 1990	182

01. INTRODUÇÃO

A tecnologia é um dos determinantes fundamentais do crescimento econômico. Daí, a importância crescente do tratamento e da compreensão do processo de acumulação dela resultante, por parte dos estudiosos no assunto, das empresas e das autoridades públicas.

A evolução dos estudos no campo da teoria do crescimento econômico evidencia esse fato, na medida em que o tratamento dado à tecnologia e seu papel para o crescimento alterou-se radicalmente. Na teoria tradicional, o progresso tecnológico era considerado como uma variável exógena, apesar do reconhecimento de seu papel como fator explicativo do crescimento econômico. Os avanços teóricos nessa área, propiciados pela chamada Nova Teoria do Crescimento, dão ênfase ao caráter endógeno do progresso tecnológico, resultado de ações intencionais dos agentes, destacando-se, ainda, a importância do capital humano na dinâmica dessa relação entre progresso tecnológico e crescimento.

BCME - BIBLIOTECA

Outro aspecto a considerar, e que reforça o papel da tecnologia, é o fato da tendência no contexto mundial de globalização dos mercados, em que a acirrada concorrência tem levado as empresas a buscarem, com mais intensidade, estratégias para aumentar ou consolidar sua posição relativa no comércio internacional. Investir em tecnologia tem sido uma das principais alternativas para esse fim. Dependendo da natureza da firma e/ou objetivos de seus dirigentes, esses investimentos em tecnologia podem ser direcionados para aquisição de tecnologia importada ou seu desenvolvimento interno, buscando constantemente formas de criar novos e melhorados produtos e processos de produção e, assim, aumentar a competitividade em seu mercado de atuação ou melhorar sua capacidade em busca de novos mercados

As autoridades públicas também reconhecem a relevância do progresso tecnológico para o crescimento econômico. Isto pode ser observado,

principalmente, através do papel desempenhado pelo Estado, no que diz respeito ao aspecto institucional de legislar políticas de apoio e incentivo, bem como direcionar recursos para esse fim às instituições oficiais de pesquisa e às próprias empresas e/ou atividades consideradas prioritárias para se promover o crescimento econômico.

Aceitando-se o princípio de que a tecnologia não é um processo aleatório, mas depende de ações intencionais dos indivíduos e empresas onde a experiência cumulativa tem reflexos diretos sobre o atual estágio de desenvolvimento destas, a preocupação em direcionar recursos para atividade inovativa torna-se vital para o dinamismo das empresas.

No caso do Brasil, os estudos revelaram que o país investe muito pouco em capacitação tecnológica, comparado com os padrões internacionais. Citando como exemplo, os gastos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) como proporção do produto, tem-se uma participação relativamente estável em torno de 0,7%. Enquanto isso, os países mais avançados como Japão, Alemanha, Estados Unidos e França, despendem quase 3%, e, vale salientar, que esse percentual vem aumentando ao longo dos anos.

Outro ponto observado em termos de Brasil, diferentemente da realidade de outros países como Japão e Coréia, é a participação do setor privado em investimentos em atividades inovativas, que ainda tem sido muito baixa em relação aos padrões internacionais. É provável, e assim se espera, que esse quadro apresente mudanças, haja vista que a era de proteção à empresa nacional acabou e o momento é de exposição à concorrência internacional. Nesse contexto, investir em capacitação tecnológica constitui-se um ato até de sobrevivência no mercado.

O trabalho que se pretende desenvolver objetiva examinar alguns dos determinantes que interferem na decisão da firma de investir em capacitação tecnológica, levando em conta a literatura existente. Os fatores a serem examinados serão: a estrutura de propriedade das empresas, o tamanho, a

estrutura de mercado, participação no comércio exterior, a diferenciação do produto e a performance da empresa. De acordo com a discussão teórica existente, esses fatores representam importantes determinantes no processo de escolha da firma para alocação de recursos em atividades inovativas.

Convém salientar que, existem outros fatores que têm significativa influência sobre essa decisão, no entanto a amplitude da investigação das variáveis selecionadas esteve condicionada entre outros aspectos a disponibilidade de dados estatísticos que possibilitariam sua apreciação empírica. Sendo assim, não foram incluídas no processo de análise empírica, a existência de instituições (universidades, associações, governo) comprometidas com o esforço inovativo das empresas.

O papel do governo quer direcionando políticas de incentivo ou atuando como financiador de atividades dessa natureza também tem importância fundamental para influenciar a motivação das empresas em termos desse tipo de investimento.

BCME - BIBLIOTECA

Outro aspecto a destacar, e que conforme será observado posteriormente não foi incluído nas variáveis selecionadas, é a natureza da atividade em que se insere a empresa. Existem determinadas atividades que exigem um comportamento mais intenso das empresas no que se refere a alocação de recursos em capacitação tecnológica. E por trás disso, estão características associadas às oportunidades tecnológicas, cumulatividade e apropriabilidade privada presentes a todo processo inovativo (Dosi, 1984). Estes conceitos serão esclarecidos no decorrer deste estudo.

Sendo assim, entre os objetivos específicos que se pretende alcançar, tem-se:

i) verificar a influência da estrutura de propriedade das empresas sobre seus investimentos em capacitação tecnológica, pois acredita-se que esse fator exerce influência fundamental na tomada de decisão das empresas, em relação a esse tipo de investimento, dado o alto grau de incerteza de seus resultados;

ii) estudar a influência do tamanho das empresas como um dos determinantes dos investimentos em atividades inovativas. Serão as grandes empresas mais propensas a investir maiores somas relativas de recursos que as empresas menores? A discussão dessa questão, do ponto de vista teórico e dos resultados empíricos apresentados, constitui-se um dos objetivos propostos;

iii) analisar a relação entre estrutura de mercado e os investimentos em capacitação tecnológica. Existem controvérsias sobre essa relação: para alguns autores, mercados oligopolísticos tendem a ser mais receptivos a investimentos dessa natureza, haja vista a acirrada concorrência entre as empresas; outra corrente defende posição contrária;

iv) verificar o desempenho da empresa no comércio exterior como fator explicativo do nível de investimentos em capacitação tecnológica. Acredita-se que firmas com maior participação relativa no mercado internacional direcionam maiores somas de recursos para esse tipo de investimento, uma vez que possibilitaria maiores perspectivas para inovações;

v) estudar o grau de influência entre o desempenho da empresa em termos de lucratividade e a aplicação em investimentos dessa natureza. Será que as firmas que apresentam melhor desempenho lucrativo tendem a aplicar maiores somas relativas em inovações que aquelas com resultados menos favoráveis?

vi) observar o nível de influência de empresas que atuam em mercados de produtos diferenciados com relação aos investimentos em capacitação tecnológica;

vii) diagnosticar a situação das empresas brasileiras em relação aos investimentos em capacitação tecnológica.

Destaca-se como principal contribuição desse trabalho o tratamento de análise dado aos investimentos em atividades inovativas, definido em termos de capacitação tecnológica das empresas que compreendem os recursos

alocados para aquisição própria ou importada de tecnologia, bem como aqueles destinados à formação profissional do trabalhador. O desenvolvimento deste trabalho está composto de seis capítulos.

No primeiro, objetiva-se analisar a relação entre o progresso técnico e o crescimento econômico, destacando como tem sido o tratamento dado ao papel da tecnologia nos modelos de crescimento econômico, evidenciando-se a importância do capital humano nesse processo. Nesse capítulo também se discute vários aspectos relacionados ao tema tecnologia como vantagem competitiva e que constituem tópicos importantes ao desenvolvimento desse estudo.

BCME - BIBLIOTECA

No capítulo II, procede-se à discussão teórica sobre capacitação tecnológica, as dificuldades conceituais e empíricas para definir indicadores que melhor retratem formas de mensurar a atividade inovativa das empresas e, assim, possibilitar uma análise mais precisa do desempenho tecnológico das empresas e/ou países. No capítulo III, serão analisados os principais fatores determinantes que interferem na decisão da firma para investir em capacitação tecnológica, tratando-se de uma das etapas fundamentais do trabalho, pois este representa o embasamento teórico para a análise empírica que se realizará nos capítulos seguintes.

Os capítulos IV e V evidenciam a situação do Brasil no que diz respeito à estrutura institucional e às políticas de apoio a Ciência e Tecnologia no país, bem como aos resultados da política nacional desenvolvida, que podem ser observados através de vários indicadores nacionais existentes e de outros gerados por algumas pesquisas específicas, associadas ao tema. Examinando-se, também, o próprio perfil das empresas brasileiras inovadoras e não inovadoras no período 1988/90.

A referência a esses dois anos decorre da base de dados estatística obtida. A especificidade desses anos merece uma apreciação, uma vez que se caracterizam por dois momentos bem distintos em relação ao ambiente

econômico do País, o que termina por se refletir nas decisões de investimentos das empresas e no próprio desempenho destas. No ano de 1988 houve a promulgação da nova Constituição do Brasil, foi um ano de muita indefinição haja vista as discussões ocorridas em relação a ordem econômica do País. No ano de 1990, há uma sensível mudança na estratégia das políticas públicas em relação ao setor privado e ao papel do estado no sistema produtivo. As empresas passam a atuar num ambiente de menor proteção e maior exposição à competição internacional.

Alie-se a isso, as medidas de políticas econômica implementadas pelo governo Collor no início de seu governo, e que implicaram em forte pressão de liquidez na economia, afetando conseqüentemente os planos de investimentos das empresas. Estes fatores devem ser levados em consideração no desenvolver desse estudo.

No capítulo VI, analisa-se o que se pode constatar dos resultados empíricos para o Brasil, em termos dos determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica, discutidos anteriormente do ponto de vista teórico. Finalmente, procura-se fazer uma comparação dos estudos, feitos na literatura, sobre o tema e o trabalho aqui desenvolvido.

02. PROGRESSO TÉCNICO E CRESCIMENTO ECONÔMICO

2.1 Introdução

Este capítulo tem por objetivo analisar a relação entre progresso técnico e crescimento econômico, apresentando alguns aspectos conceituais e teóricos básicos sobre essa questão.

Nesse sentido, tem-se, inicialmente, uma discussão sobre a importância da tecnologia como vantagem competitiva para empresas e países e, no decorrer dessa temática, vários aspectos conceituais associados ao termo tecnologia serão abordados. Nas seções seguintes, vê-se a análise da evolução teórica no tratamento da relação entre o progresso técnico e o crescimento econômico, de acordo com as visões da teoria tradicional e da chamada nova teoria do crescimento.

2.2 Tecnologia como base de vantagem competitiva

Tecnologia é um termo por demais presente no mundo atual e empregado em diferentes perspectivas dentro de um enfoque mais restrito ou mais amplo, dependendo dos objetivos que se pretende analisar. É uma palavra associada, principalmente, a conhecimento e transformações, e sempre esteve presente nas sociedades desde seus primórdios. No entanto, o fato mais marcante nos dias de hoje é o ritmo acelerado com que a geração do conhecimento e das transformações vem ocorrendo e o impacto que isto vem trazendo para a sociedade, ou seja, indivíduos, empresas, governo ou países como um todo.

Num sentido mais restrito, tecnologia está associada à geração de conhecimentos dentro da esfera produtiva, ou seja, está relacionada com a transformação de "inputs em outputs", juntamente com modos organizacionais e métodos de procedimentos.

Num contexto mais amplo, representaria todo conhecimento útil, relacionado não apenas ao processo produtivo mas a toda área de atividades humanas, numa relação intrínseca com o desenvolvimento da ciência. Essa relação tornou-se ainda mais forte na medida em que a tecnologia passou a ter na ciência uma de suas principais fontes de aperfeiçoamento, ao mesmo tempo em que a ciência não se desenvolve sem que os avanços tecnológicos permitam criar novos instrumentos para a realização dos trabalhos científicos.

O fato de se considerar tecnologia dentro da concepção de conhecimento útil, conduz a uma de suas características essenciais: o caráter utilitário do conhecimento tecnológico; a sua perspectiva de aplicabilidade, ou seja, além dos conhecimentos científicos, inclui conhecimentos práticos.

A tecnologia pode ser observada de forma materializada (corporificada) nos bens físicos ou pode ser não materializada, isto é, os conhecimentos tecnológicos encontram-se incorporados nos indivíduos através do saber, habilidades ou experiências acumuladas. Em outras palavras, encontra-se personificada na qualificação de seus recursos humanos.

Dosi (1984, p.13) apresentou uma definição de tecnologia que permite dar uma idéia da dimensão dos aspectos envolvidos nesse conceito: " definimos tecnologia como um conjunto de conhecimentos, tanto diretamente práticos (relacionados com problemas e dispositivos concretos) quanto teóricos (mas aplicáveis à prática, mesmo que não necessariamente já aplicados), 'know how', métodos, procedimentos e experiência de sucesso e fracassos e também, naturalmente, dispositivos e equipamentos físicos. Os dispositivos físicos existentes incorporam os avanços no desenvolvimento de uma tecnologia em uma determinada atividade de solução de problemas. Ao mesmo tempo, uma parte descorporificada da tecnologia consiste de especialização específica, experiência em atividades passadas e em soluções tecnológicas anteriores, juntamente com o conhecimento e os avanços do estado da arte. Tecnologia, nessa visão, inclui a percepção de um conjunto

limitado de alternativas tecnológicas possíveis e de futuros desenvolvimentos potenciais potencialmente factíveis”.

Depois dessa discussão conceitual, é possível perceber a importância que a tecnologia representa para a sociedade. Gerar conhecimentos práticos ou teóricos, aliados à experiência cumulativa existente, conduzem a um poderoso instrumento de vantagem competitiva em qualquer nível de análise (indivíduos, empresas, governos, países).

Em especial, levando-se em consideração o dinamismo com que as transformações vêm ocorrendo e o ambiente de crescente exposição de concorrência em que as empresas/países vem passando, “a posição relativa de uma empresa em seu mercado (isto é, seu grau de competitividade¹) depende em grande medida de sua capacidade de introduzir inovações² que elevem a aceitação de seus produtos (comparativamente a seus concorrentes), permitindo-lhe cobrar preços mais elevados e/ou reduzir seus custos, gerando maiores lucros aos preços vigentes, ou ainda reduzir seus preços, de maneira a aumentar sua participação naquele mercado. (Rosenthal, 1995, p.87)

A inovação tecnológica é um processo de criação, de geração do novo, onde esse novo pode representar uma inovação de processo ou de produto. Uma inovação de processo corresponderia às mudanças tecnológicas ocorridas ao nível do processo de produção, sejam estas de caráter técnico, gerencial ou organizacional. Uma inovação de produto estaria associada às alterações tecnológicas relacionadas às características do produto ou seus atributos. “A introdução de melhores (mais avançadas, sob algum aspecto relevante) tecnologias, - isto é, de inovações tecnológicas - constitui um dos

¹ Competitividade é definida como a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais que, lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado. (Kupfer, 1996, p.367)

² “Inovação no sentido econômico somente é consumada com a primeira transação comercial envolvendo o novo produto, processo, sistema ou invento, ainda que a palavra seja usada também para descrever o processo como um todo”. (Freeman, 1986, p. 7)

principais instrumentos de concorrência do sistema capitalista". (Rosenthal, 1995, p.86)

Na concepção de Schumpeter (1982, p.144) o termo inovações não está associado apenas às inovações técnicas, mas envolve todo o leque de novas combinações, ou sejam, inovações de caráter administrativo, organizacionais, institucionais e até sociais. Todo esse complexo está interrelacionado ao processo de implementação e difusão de inovações. Estas se constituem no principal motor do crescimento capitalista e fonte de lucro empresarial.

BCME-BIBLIOTECA

De acordo ainda, com a visão do referido autor, um ponto de fundamental importância para realização desse processo é a função do empresário, que tem como marco um papel de liderança para tomar iniciativas e realizar as mudanças. E, dentro dessa perspectiva, encontra-se a decisão de alocar recursos, com vistas a aumentar o estoque de conhecimento das empresas, não só em relação à sua atividade principal e correlata, mas, também em relação ao ambiente global em que se insere.

" A decisão de fazer inovações tecnológicas são conduzidas pelas empresas buscando maximizar seus lucros, levando em consideração as condições de demanda e oferta. Inovação tecnológica pode ser caracterizada em resposta a duas influências 'technology-push e demand pull' . 'Technology push' ocorre quando mudanças no conhecimento científico e de engenharia conduz a novos produtos ou processos possíveis ou reduz custos. 'Demand pull' ocorre quando o mercado por uma inovação se expande levando a que os benefícios realizados através da inovação superem os custos". (Scherer, 1989, p.121)

"A inovação tecnológica impacta o processo produtivo, alterando a base organizacional da empresa (nível microeconômico), e acelera, sustenta e altera o desenvolvimento econômico pela expansão das possibilidades tecnológicas (nível macroeconômico). A inovação tecnológica é condição

essencial para a promoção do progresso econômico de um país e da competitividade das empresas”. (Matesco, 1993b, p. 397).

Rosenthal (1995, p.87) reforça isso quando coloca que “parece assim amplamente aceito o fato de que a tecnologia - entendida em seu sentido mais amplo, que engloba o conjunto de conhecimentos utilizados em todo o processo de interação da empresa com seu ambiente - constitui-se um dos fatores mais importantes na determinação do grau de competitividade de uma empresa. Uma vez que, em qualquer dado momento, diferentes tecnologias tendem a estar sendo usadas num mesmo mercado, apresentando níveis de efetividade também diferentes, podemos afirmar que uma posição de liderança nessa escalada tecnológica constitui-se uma importante fonte de vantagem competitiva, e a introdução de uma tecnologia nova (e superior) - i.é., de inovação tecnológica - pode ser vista como uma das principais armas de concorrência dentro de cada um de tais mercados”.

Ainda dentro do contexto da discussão da tecnologia é importante destacar que, por representar conhecimento útil e ter um caráter cumulativo, os resultados das inovações ocorridas impactam de maneira diferenciada entre as empresas e entre todo o ambiente econômico e social. Daí, a natureza heterogênea do processo inovativo³, que ao nível da empresa, termina por se configurar de forma ampliada em diferenças intra e inter-setoriais, bem como espaciais.

Em relação a esse último aspecto, deve-se salientar que “a introdução de uma mercadoria nova no mercado norte-americano, a realização de um

³ Três importantes características estão presentes no processo inovativo e que se refletem no grau diferenciado do estágio tecnológico das empresas, são estas a cumulatividade, as oportunidades tecnológicas e a apropriação privada dos efeitos da mudança tecnológica. “Essa diversidade reflete, em grande medida, aquilo a que Dosi chama de cumulatividade do progresso técnico, quando afirma que: os perfis temporais da inovação (e/ou da rapidez de imitação) respeitam em linhas gerais a classificação inovativa inicial (entre empresas ou entre países). Essa cumulatividade é condicionada por duas restrições, resultantes da interação entre fatores tecnológicos e relacionados com o mercado, que são a oportunidade tecnológica e a apropriabilidade privada dos resultados da inovação. A primeira representa o potencial inerente aos paradigmas tecnológicos envolvidos, para aperfeiçoamento e expansão dos campos de aplicação. A segunda está relacionada com a amplitude das oportunidades, abertas às empresas, para internalizarem os benefícios econômicos resultantes da introdução de inovações no mercado”. (Rosenthal, 1995, p. 100)

processo particular de inovação, não significa, a princípio, a ocorrência de um processo semelhante no mercado brasileiro, ainda que obviamente tenha repercussões para as estratégias empresariais vigentes no País.” (Galvão, 1993, p.4)

Pavitt (In: Dosi, 1988, p.231) desenvolveu uma taxonomia dos setores e do uso da inovação, identificando quatro grupos de setores de características diferenciadas em termos do processo inovativo:

a) setores dominados pelos ofertantes - as inovações são principalmente de processo, as oportunidades inovativas são geralmente incorporadas em novos bens de capital e insumos intermediários, originados em firmas, cujas atividades principais estão fora do setor. Exemplos: têxtil e vestuário (em relação ao desenho, estilo, moda);

BCME - BIBLIOTECA

b) setores intensivos em escala - inovação relaciona-se tanto ao processo como ao produto. A produção envolve geralmente domínio de sistemas complexos (e algumas vezes domínio de complexos produtos), economia de escala de vários tipos (produção, design, P&D etc.) são significativas, existem vários mecanismos de apropriabilidade operando (exemplos: hiato temporal, complexidade do produto). As firmas tendem a ser grandes, produzem uma alta proporção dos seus recursos nas atividades inovativas, e tendem a integrar verticalmente a fabricação de seus próprios equipamentos. Exemplos: indústria de equipamentos de transportes, produtos industrializados de alimentação;

c) fornecedores especializados - as atividades inovativas relacionam-se principalmente com inovação de produtos que entram como insumos de capital em outros setores. As firmas tendem a ser relativamente pequenas, operando em contato próximo com seus clientes e incorporam um conhecimento especializado em design e construção de equipamentos. Exemplos: atividades de mecânica especializada e instrumentos de engenharia;

d) setores baseados em ciência - este grupo inclui a indústria eletrônica e a maior parte da indústria química. A inovação está frequentemente associada

ao novo paradigma tecnológico⁴, fazendo-se possível pelos avanços científicos; as oportunidades tecnológicas são muito altas; os mecanismos de apropriabilidade variam segundo as vantagens temporais iniciais, as patentes (principalmente na indústria química e de medicamentos); as atividades inovativas são formalizadas em laboratórios de P&D; uma alta proporção dos produtos entra num amplo número de setores da economia como capital e insumos intermediários; as firmas tendem a ser grandes.

Sendo assim, as empresas buscam inovar para manterem ou consolidarem posições competitivas no mercado ou, em termos mais agregados, os países procuram alcançar o seu desenvolvimento, e isto está condicionado em especial, às políticas e aos recursos direcionados para o desenvolvimento interno de capacitação tecnológica⁵ e/ou absorção de tecnologias já existentes em países mais avançados, através da importação de bens e serviços (bens de capital, por exemplo) ou importação de tecnologias ('joint ventures', licenciamento direto de patentes entre outros).

Logo, pode-se dizer que os resultados de sucesso do processo de inovações tecnológicas ou estágio do progresso tecnológico estão condicionados sensivelmente à forma, às políticas de atuação e aos recursos dirigidos às atividades que visem a alcançar melhorias tecnológicas.

O progresso técnico significa o mesmo que mudança tecnológica ou inovações. No entanto, esse termo é comumente utilizado para representar o

⁴ Segundo Dosi (1984, p.22) "paradigma tecnológico é um modelo e um padrão de solução de determinados problemas tecnológicos, baseados em determinados princípios derivados das ciências naturais e em determinadas tecnologias materiais. De um ponto de vista mais genérico, um paradigma tecnológico pode ser visto como uma meta tecnologia, cujo domínio implica em desenvolver a capacidade de geração de novas tecnologias (isto é, de inovação tecnológica) no âmbito compreendido por seus possíveis campos de aplicação, isto é, por todas as áreas de atividade humana às quais os princípios que a definem podem ser aplicados".

⁵ Capacidade e capacitação tecnológica representam importantes conceitos associados ao tema e que serão analisados com mais detalhes em etapas posteriores deste trabalho. " O primeiro está relacionado à habilidade de uma empresa (ou país) de gerar e ou usar tecnologias avançadas; trata-se, portanto de um conceito relativo, estando fundamentalmente associado à qualificação de seus recursos humanos em termos de conhecimento científicos e empíricos. Por sua vez, capacitação tecnológica é entendida como um processo dinâmico e cumulativo de aquisição e ampliação de capacidade tecnológica, que implica no desenvolvimento das fontes de capacidade tecnológica da sociedade e aquisição de experiência em sua utilização." (Rosenthal, 1995, p. 127)

avanço ocorrido na tecnologia no seu nível mais agregado da sociedade. Esse avanço toma várias formas, estando ele representado pelos novos produtos, novos métodos de produção, novas técnicas de organização, comercialização e gerência, refletindo-se num processo contínuo e cumulativo de mudanças.

“O progresso técnico envolve um processo evolutivo, cumulativo e descontínuo. De modo esquemático esse processo parece ocorrer ao longo de um movimento sequencial que:

- a) passa pela transformação de conhecimentos científicos em princípios técnicos aplicados;
- b) segue sua formulação para a organização e implementação de novos produtos, investimentos, processo de produção, formas de organização;
- c) introduz e, finalmente, difunde o progresso no aparato produtivo”. (Sant’Ana et al., 1990, p.5)

A importância do progresso técnico para o crescimento econômico ou, num sentido mais amplo, para o desenvolvimento, é ponto incontestado entre os diversos autores que se dedicam à questão. A capacidade de um país de gerar novos conhecimentos, disseminá-lo e utilizá-lo, constitui a base de sustentação de seu desenvolvimento econômico.

A maioria dos estudos do processo de crescimento, associado ao enfoque tradicional, considera a tecnologia como variável exógena. Sendo assim, seus resultados conduzem a que a mudança tecnológica represente o resíduo na explicação da variação do produto agregado, o qual é relativamente significativo em relação aos demais fatores determinantes do produto agregado. A evolução dos estudos teóricos e empíricos mostram a redução da participação desse resíduo na medida em que melhor se especifica as variáveis explicativas e se incorpora a idéia da tecnologia como fator endógeno do crescimento econômico, constituindo-se esse um dos principais aspectos da nova teoria do crescimento.

Pretende-se, então, na próxima seção evidenciar a relação intrínseca de progresso técnico e crescimento econômico sob o enfoque da teoria de crescimento tradicional e da nova teoria do crescimento.

2.3. Progresso técnico e a teoria tradicional de crescimento

De acordo com a abordagem da teoria clássica, os mecanismos de concorrência que levariam ao desenvolvimento e à distribuição dos frutos do progresso técnico consistiam essencialmente na tendência de reduzir preços. Para Ricardo (In: Labini, 1984), o progresso técnico consistia essencialmente na introdução de novas máquinas, poupadoras de mão de obra, que conduziriam a redução de custos e preços no longo prazo. Os empresários tomam suas decisões com base nos preços relativos, e o problema da escolha entre máquinas e trabalhadores dependeria do preço desses fatores. A ênfase dada por esse autor era a capacidade de redução de custos e aumento da produtividade do trabalho.

“ O aumento de salário, ou mais precisamente, uma aceleração de tais aumentos , apressará geralmente sua substituição pela máquina. Por sua vez, tal aceleração estimulará a invenção⁶ e a produção de máquinas poupadoras de mão de obra. Mas, mesmo independentemente dos aumentos de salários, esse tipo de progresso técnico pode ser estimulado por greves”. (Labini, 1984, p.63)

A preocupação do progresso técnico e sua associação direta com o crescimento econômico iniciou-se a partir do trabalho desenvolvido por Solow (1956). De acordo com essa abordagem, o progresso técnico era identificado como um fator causal residual do crescimento econômico, analisado através de uma função de produção agregada. As hipóteses básicas do modelo de

⁶ As inovações compreendiam a invenção e a introdução de uma maquinaria inteiramente nova que pudesse substituir lucrativamente um certo número de trabalhadores, mesmo que os salários não variem. (Labini, 1984, p.60)

Solow, que estão associadas a esse enfoque, supõem exógena a taxa de crescimento da população e o progresso técnico. A taxa de poupança também é exógena e proporcional ao produto. Sua função de produção é do tipo Cobb Douglas com retornos constantes de escala e positivos, e rendimentos marginais decrescentes.

Dessa forma, pode-se expressar abaixo a formalização desse modelo, onde Y representa o produto homogêneo dessa economia; K , o capital; L , o trabalho e A é o nível tecnológico ou produtividade da mão de obra. Daí, tem-se a seguinte função de produção Cobb Douglas com retornos constantes:

$$Y(t) = K(t)^\alpha [A(t)L(t)]^{1-\alpha} \quad (2.1)$$

Desde que a população cresce a uma taxa exógena (n), a tecnologia cresce a uma taxa constante (g) e a taxa de poupança (s) também é constante e, dada exogenamente, tem-se:

$$L(t) = L(0)e^{nt}$$

$$A(t) = A(0)e^{gt}$$

$$S = sY = I$$

$$n, g, s \geq 0$$

BCME - BIBLIOTECA

Dividindo-se a expressão (2.1) por $A(t)L(t)$, tem-se a função de produção expressa em unidades de eficiência:

$$\frac{Y}{AL} = K^\alpha (AL)^{-\alpha} = k^\alpha \quad \text{onde } 0 < \alpha < 1 \quad (2.2)$$

Desde que a taxa de poupança (s) e a depreciação ($\phi > 0$) são constantes, a taxa de crescimento do capital (\dot{K}) pode ser dada por:

$$\dot{K} = sF(K, L) - \phi K \quad (2.3)$$

Dado o comportamento da tecnologia e da força de trabalho, no tempo, e a suposição de retornos constantes, é possível encontrar a variação no estoque de capital em termos de unidades efetivas, ou seja,

$$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{AL} \Rightarrow \dot{k} = sk(t)^\alpha - (n + g + \phi)k(t) \quad (2.4)$$

A expressão (2.4) evidencia que "o capital por unidades efetivas cresce enquanto $sk(t)$ for superior a $(n + g + \phi)k(t)$ e cai quando for inferior. Em ambos os casos o crescimento ou a queda se interrompe, quando ambas expressões se igualam, e é possível demonstrar que para qualquer valor inicial do capital ele tende a este steady-state" (Ferreira e Ellery Jr., 1995, p. 351) que é dado por:

$$k^* = \left[\frac{s}{(n + g + \phi)} \right]^{(1-\alpha)^{-1}} \quad (2.5)$$

onde k^* representa o estoque de capital no "steady state".

Para encontrar o produto de "steady-state", basta substituir (2.5) na função de produção (em unidades de eficiência) logaritmizada:

$$\log\left[\frac{Y(t)}{L(t)}\right] = \log A(0) + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha} \log\left(\frac{s}{n + g + \phi}\right) \quad (2.6)$$

“ Da expressão (2.6) acima pode-se ver que a taxa de crescimento do produto per capita no equilíbrio estacionário, é dada por g , ou seja, um parâmetro exógeno. Desta forma, parâmetros ligados à política econômica não possuem qualquer influência sobre o crescimento econômico dos países no longo prazo. Assim, a única forma de se explicar as diferenças entre as taxas de crescimento dos diversos países é através de diferenças no parâmetro exógeno, g , que o modelo não explica ou diferentes posições na trajetória de transição “. (Ferreira e Ellery Jr., 1995, p. 352).

Nesse contexto de análise (neoclássico tradicional), “ a ausência de impedimentos no acesso ao conhecimento tecnológico, combinada com a perfeita homogeneidade de produtos e outros recursos produtivos, garantem a flexibilidade perfeita na combinação dos fatores de produção. A tecnologia não é avaliada como fator de diferenciação competitiva; sendo perfeitamente disponível, ela atua sobre a competitividade apenas como dependente do processo de difusão e de convergência de informações. Sob esta abordagem, a tecnologia não é vista como elemento da competitividade e capacitação (diferenciação) empresarial, para se tornar um acervo estático e conhecido.” (Matesco, 1993a, p. 16)

Posteriormente, conforme será analisado a seguir, o progresso técnico torna-se o centro do processo competitivo entre empresas e países, tornando-se uma variável endógena fundamental, para explicar o crescimento econômico de acordo com os novos modelos teóricos de crescimento

2.4 Progresso técnico e a nova teoria do crescimento

Uma das maiores críticas feitas à abordagem tradicional da teoria do crescimento está associada ao tratamento exógeno dado à mudança tecnológica ou progresso técnico, apesar do reconhecimento de sua importância como fator explicativo do crescimento econômico. Sendo assim, um dos grandes desafios do campo teórico está ligado à questão de

considerar a tecnologia como um fator endógeno explicativo do crescimento econômico.

Dentro das características gerais dos modelos relacionados à nova teoria do crescimento, tem-se o caráter endógeno da tecnologia, ou seja, as inovações são resultados de incentivos intencionais dos agentes. A importância do capital humano na dinâmica do crescimento e do próprio processo inovativo é outro aspecto explorado com bastante ênfase nessa nova abordagem, evidenciando uma relação positiva entre a taxa de crescimento do produto e a acumulação de capital humano. Ver por exemplo, Lucas (1988).

“A nova teoria do crescimento tem enfatizado também dois tipos de desenvolvimentos tecnológicos: o progresso técnico horizontal e vertical. No primeiro caso, há firmas especializadas em pesquisa para desenvolver novos bens que eventualmente entram no mercado, diversificando as opções. Toda oferta anterior continua sendo produzida depois da introdução do novo produto. Exemplos desse tipo de abordagem são encontrados nos modelos de Romer (1990) e Grossman e Helpman (1991). Quando existe o progresso técnico vertical, as novas tecnologias competem com as velhas. Neste caso, há destruição de alguns mercados monopolísticos controlados pelas firmas líderes. Este é o processo criativo destrutivo colocado por Schumpeter (1942), e que pode ser observado nos modelos de Aghion e Howitt (1992)”.
(Amazonas, 1993, p.24)

BCME - BIBLIOTECA

Para exemplificar mais formalmente a concepção da nova teoria do crescimento, admitindo o caráter endógeno da tecnologia, apresentar-se-á alguns desses modelos.

O modelo de Romer (1990) enfatiza que o elemento propulsor do crescimento econômico é a tecnologia, e o avanço tecnológico se processa pela utilização de conhecimentos que podem estar de forma materializada nos bens físicos ou descorporificada através da força de trabalho.

Romer faz toda uma discussão sobre a natureza da tecnologia. Uma vez que ela representa conhecimento, pode ser tratada como um bem intangível, um bem que não é nem convencional nem um bem público⁷. Dessa forma, o conhecimento, fator fundamental para o progresso tecnológico, possui dois componentes: componente rival e o não rival.

O componente rival representa a parte do conhecimento, cujo uso por um indivíduo inviabiliza a sua utilização por outro. Representaria, portanto, o conhecimento incorporado nas pessoas vinculadas ao mercado de trabalho (capital humano). Por outro lado, o componente não rival pode representar o conhecimento incorporado nos bens de capital já existentes na economia, onde a sua utilização por um indivíduo não impede o acesso de outro.

BCME - BIBLIOTECA

Ainda segundo o referido autor, "a não rivalidade tem duas importantes implicações para a teoria do crescimento:

- i) bens não rivais podem ser acumulados sem limite sobre uma base 'per capita', enquanto uma parte do capital humano, tal como a habilidade para adicionar, não pode. Cada pessoa tem um número finito de anos que pode ser gasto adquirindo especialização. Quando morre, as especializações são perdidas, mas qualquer bem não rival que essa pessoa produza permanece (exemplos: uma lei científica, um princípio mecânico elétrico ou químico, 'software', etc.);
- ii) tratando conhecimento como um bem não rival, torna possível falar acerca da difusão do conhecimento, que é excludibilidade incompleta. Estas duas características do conhecimento - crescimento ilimitado e apropriabilidade incompleta - são características geralmente reconhecidas como relevantes para a teoria do crescimento". (Romer, 1990, p.575)

⁷ Os bens públicos possuem duas características: a não rivalidade e a não exclusividade. Uma mercadoria é denominada não rival quando, para qualquer nível de produção, o custo marginal de sua produção é zero para um consumidor adicional. As mercadorias que são não rivais podem ser tornadas disponíveis para todos sem que seja afetada a oportunidade de consumo deste artigo para qualquer pessoa. Uma mercadoria é não-exclusiva quando as pessoas não podem ser excluídas de seu consumo. (Pindyck e Rubinfeld, 1994, p. 872)

Desde que o conhecimento é um bem de excludibilidade parcial, quando um novo design é desenvolvido, há um crescimento no estoque total do conhecimento. O novo conhecimento do projeto transforma-se em parte do pool agregado do conhecimento que qualquer firma pode explorar. Isto gera externalidades para outras pesquisas em novos designs; direitos de propriedade intelectual e proteção de patentes asseguram o incentivo necessário para a produção de novos designs e processos. Isto permite lucros da pesquisa pela aplicação direta dos resultados da inovação, enquanto os retornos das externalidades são compartilhados entre todos os agentes.

(Amazonas, 1993, p.27)

As premissas básicas do modelo de Romer (1992, p. 572) são:

- i) a tecnologia constitui o coração do crescimento econômico. A mudança tecnológica fornece o incentivo para a acumulação contínua de capital e, juntos, acumulação de capital e mudança tecnológica representam muito do crescimento do produto por hora de trabalho;
- ii) a mudança tecnológica cresce, em grande parte, por causa das ações intencionais levadas pelas pessoas que respondem aos incentivos do mercado;
- iii) a terceira e mais fundamental premissa é que instruções para trabalhar com matérias primas são inerentemente diferentes dos outros bens econômicos. Uma vez que os custos de criar um novo conjunto de instruções têm sido incorridos, as instruções podem ser utilizadas novamente sem custos adicionais;
- iv) existem três setores na economia: o setor de pesquisas, o de produção de bens intermediários e o de bens de consumo final;
- v) os consumidores decidem o que vão consumir e poupar, tomando a taxa de juros e salários como dados;
- vi) os indivíduos que possuem capital humano (trabalho especializado) decidem se vão utilizá-lo em pesquisa ou produção de bens finais, tomando como dados os estoques de conhecimento, o preço das inovações e o salário pago no setor de produção de bens finais;

“ Outro ponto importante deste setor é que muito embora seja possível garantir a patente sobre a inovação, é impossível impedir que novos pesquisadores criem outras inovações a partir da utilização de inovações já existentes. Isto é refletido na impossibilidade da tecnologia ser totalmente excludível”. (Ferreira e Ellery Jr., 1995, p. 364)

As firmas do setor de pesquisas escolhem a quantidade de capital humano que contratarão, H_A , tomando seu salário e preço das patentes como dados, de maneira a maximizar seus lucros, ou seja:

$$\text{Max}[P_A \delta H_A A - w_A H_A] \quad (2.8)$$

Da condição de primeira ordem, obtém-se:

$$w_A = P_A \delta A \quad (2.9)$$

onde: w_A é o preço do capital humano e,

P_A o preço de um projeto novo .

O setor de bens finais pode ser observado através da seguinte função de produção do tipo Cobb - Douglas com rendimentos constantes de escala:

$$Y (H_Y L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \sum_{i=1}^{\infty} x_i^{1-\alpha-\beta} \quad (2.10)$$

onde: Y representa a produção de bens finais,

H_Y é a quantidade de capital humano usado nas firmas produtoras desse tipo de bens,

L a quantidade de trabalho,

x_i representa os bens de capitais disponíveis para produção no momento atual e,

α, β são constantes que medem como o produto responde às variações dos insumos.

Considerando Y uma variável contínua, pode-se reescrever (2.10) da seguinte forma:

$$Y = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x_i^{1-\alpha-\beta} di \quad (2.11)$$

Em relação ao setor de bens intermediários, os insumos deste são os projetos do setor de pesquisa, que ao serem adquiridos, obtém-se uma patente de vida infinita. Com a utilização do projeto, a firma desse setor produz o bem de capital [$x(i)$], o qual é alugado a firma produtora de bens finais. Romer assume que é possível definir o estoque de capital físico (K) tal que :

$$K = \eta \sum_{i=1}^{\infty} x_i = \eta \sum_{i=1}^A x_i \quad (2.12)$$

onde: K é medido em termos de bens de consumo usado atualmente na produção, η é o coeficiente de conversão das unidades dos bens de consumo por uma unidade de bem de capital. Por razões técnicas, o autor considera o estoque de capital humano fixo ($H_A + H_Y = H$).

Sendo assim, com H e L fixados, o estoque de capital fixo cresce em função de $A(t)$, o qual depende da quantidade de capital humano dedicado à pesquisa (H_A) e do conhecimento disponível para as pessoas que estão realizando pesquisa.

Retornando à equação (2.10), tem-se que a firma no setor de bens finais maximizará seu lucro, escolhendo as quantidades ótimas de capital humano, trabalho não especializado e as quantidades ótimas de cada insumo intermediário x_i

$$\text{Max} \int_0^{\infty} [H_Y^\alpha L^\beta x(i)^{1-\alpha-\beta} - P(i)x(i)] di \quad (2.13)$$

Da solução deste problema se deriva uma curva de demanda inversa para cada insumo intermediário:

$$P(i) = (1 - \alpha - \beta) H_Y^\alpha L^\beta x(i)^{-\alpha-\beta} \quad (2.14)$$

Se as firmas agem como monopolistas no setor de bens intermediários, cada firma, dada a tecnologia à sua disposição, produz um tipo de bem intermediário, a partir de η unidades de capital físico que aluga a um preço r , e maximiza seu lucro, escolhendo a quantidade a ser produzida de x_i :

$$\text{Max}[P(x_i)x_i - r_i \eta x_i] \quad (2.15)$$

Substituindo a equação (2.14) em (2.15) tem-se:

$$\text{Max}[(1 - \alpha - \beta) H_Y^\alpha L^\beta x^{1-\alpha-\beta} - r\eta x] \quad (2.16)$$

“O problema do preço de monopólio especificado na equação (2.15) é aquele da firma com custo marginal constante que enfrenta uma elasticidade da curva de demanda constante. O preço de monopólio resultante é um simples mark up sobre o custo marginal, onde o mark up é determinado pela elasticidade da demanda (equação 2.17).” (Romer, 1990, p. 587)

A partir da equação (2.15) deriva-se a função oferta do insumo intermediário (2.17) e a função lucro (2.18):

$$P^* = \frac{r\eta}{1 - \alpha - \beta} \quad (2.17)$$

$$\pi = (\alpha + \beta) P^* x^* \quad (2.18)$$

onde: x^* é a quantidade demandada de insumo intermediário que corresponde ao preço P^* .

“ Como as firmas competem por patentes que lhes dê o monopólio de um determinado tipo de insumo intermediário, elas estarão dispostas a pagar pela patente no máximo o equivalente ao fluxo de lucro descontado que sua posse lhes proporcionará. Isto implica que $\pi = r.P_A$, o que então determinará o preço da patente “. (Ferreira e Ellery Jr., 1995, p. 362)

Outro aspecto a considerar no modelo de Romer é que há também os consumidores que maximizam a utilidade de consumo, definida pela função de utilidade com elasticidade de substituição intertemporal constante, sujeita à restrição orçamentária das famílias. A solução do referido modelo mostra que o papel da tecnologia conduz a uma relação negativa linear entre a taxa de crescimento do produto e a taxa de retorno do investimento. Sendo este fato derivado a partir da inclusão no modelo das condições de maximização da utilidade intertemporal dos consumidores:

BCME - BIBLIOTECA

$$\text{Max} \int_0^{\infty} \frac{C^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt \quad (2.19)$$

$$\text{sujeito : } \dot{B} = wL + rB - C$$

onde: ρ representa a taxa de desconto intertemporal, sendo $\rho > 0$;

σ a elasticidade de substituição intertemporal ao risco, $\sigma > 0$;

B o estoque de ativos da família;

B a variação estoque dos ativos da família;
 C o consumo total e,
 w o salário.

Em relação à função utilidade, têm-se as seguintes suposições:

$$U'(C) > 0 \text{ e } U''(C) < 0$$

$$U'(C) \rightarrow \infty \text{ quando } C \rightarrow 0 \text{ e } U'(C) \rightarrow 0 \text{ quando } C \rightarrow \infty$$

Tomando a taxa de juros como dada, os consumidores decidem o que vão consumir e poupar. Os resultados da maximização do consumidor conduzem a taxa de crescimento do consumo dada por:

$$\frac{\dot{C}}{C} = \frac{r - \rho}{\sigma} \quad (2.20)$$

Considerando que A determina a série de bens de capital que podem ser produzidos e como η unidades de bens já produzidos são necessários para produzir um bem durável, tem-se que $K = \eta Ax^*$. Então, pode-se representar a função de produção da seguinte forma:

$$\begin{aligned} Y(H_Y, L, X) &= H_Y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x(i)^{1-\alpha-\beta} di = H_Y^\alpha L^\beta A X^{*(1-\alpha-\beta)} \\ &= (H_Y A)^\alpha (LA)^\beta K^{1-\alpha-\beta} \eta^{\alpha+\beta-1} \end{aligned} \quad (2.21)$$

Esta equação mostra que o modelo se comporta como sendo um modelo neoclássico com trabalho e capital humano aumentado pelo progresso técnico. Se A for fixo, a economia convergirá para o equilíbrio estacionário com o estoque de capital fixo. Se A cresce a uma taxa exógena o estoque de capital também crescerá. (Romer, 1990, p. 589)

Para encontrar o equilíbrio, determina-se a quantidade de capital humano usada em cada setor, que pode ser obtida a partir das seguintes relações. "A condição determinando a alocação do capital humano entre os setores de bens finais e de pesquisa estabelece que os salários pagos para o capital humano em cada setor devem ser iguais. No setor de bens finais, o salário para o capital humano é seu produto marginal. Desde que o capital humano recebe toda a renda do setor de pesquisa, o salário é $P_A \delta A$." Para igualar os retornos em ambos os setores, $H_Y = H - H_A$ deve ser escolhido de modo que:

BCME - BIBLIOTECA

$$W_H = P_A \delta A = \alpha H_Y^{\alpha-1} L^\beta A x^{*(1-\alpha-\beta)} \quad (2.22)$$

$$\text{Desde que : } P_A = \frac{1}{r} \pi \quad \text{e} \quad \pi = (\alpha + \beta) P^* x^*$$

encontra-se o valor de P_A a ser substituído na equação (2.22). A partir daí, é possível determinar a quantidade de capital humano no setor de bens finais (1.23) e consequentemente do setor de pesquisa ($H_A = H - H_Y$):

$$H_Y = \frac{1}{\delta} \frac{\alpha}{(1-\alpha-\beta)(\alpha+\beta)} r \quad (2.23)$$

A expressão (2.21) mostrou que o produto cresce à mesma taxa de A se L , H_Y e x^* são fixados. Se x^* é fixado, então K deve crescer à mesma taxa de A , pois o uso total do capital é $Ax^*\eta$. Supõe-se que g represente a taxa de crescimento de A , Y e K . Desde que K/Y é uma constante, a razão C/Y também deve ser constante, sendo assim, a taxa de crescimento para todas as variáveis é dada por :

$$g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} = \delta H_A \quad (2.24)$$

Considerando (2.23) e (2.24) pode-se obter a relação entre g e r :

$$g = \delta H_A = \delta H - \frac{\alpha}{(1 - \alpha - \beta)(\alpha + \beta)} r \quad (2.25)$$

“A equação (2.25) mostra que a taxa de crescimento da economia está negativamente relacionada com a taxa de juros. Isto irá ocorrer devido à diminuição do valor presente das inovações com o aumento da taxa de juros, o que levará a uma queda no capital humano destinado à pesquisa. Note entretanto que a taxa de juros afeta positivamente a expressão para a taxa de crescimento que sai do problema do consumidor. Neste caso, quanto maior r maior o retorno do investimento e poupança, e maior portanto o investimento e crescimento”. (Ferreira e Ellery Jr., 1995, p.365)

As principais conclusões do modelo são as seguintes:

- i) a taxa de crescimento da economia está negativamente relacionada com a taxa de juros. Isto irá ocorrer devido à diminuição do valor presente das inovações com o aumento da taxa de juros, o que levará a uma queda no capital humano dedicado à pesquisa;
- ii) o custo de oportunidade do capital humano é a renda salarial que pode ser obtida instantaneamente no setor de manufatura. O retorno do investimento em capital humano na pesquisa é fruto de receita líquida que o projeto gera no futuro. Se a taxa de juros é maior, o valor descontado do fluxo de renda líquida é menor; menor capital humano seria alocado na pesquisa, e a taxa de crescimento do produto seria menor;
- iii) o modelo apresentado aqui mostra que, quando a decisão de investir em capital físico não é acompanhada da decisão de investir em P&D, os efeitos de um subsídio ao capital físico são totalmente diferentes do efeito da redução na taxa de retorno;
- iv) capital humano é variável relevante de escala no modelo porque é o insumo mais intensamente usado na pesquisa.

A conclusão mais robusta do modelo é que os projetos de pesquisa trocam custos correntes por benefícios futuros, fazendo com que a mudança tecnológica seja sensível à taxa de juros. Outro ponto é que uma economia com amplo estoque de capital humano experimentará um crescimento mais rápido. (Romer, 1992, p.599)

Outro modelo a ser aqui apresentado é o de Aghion e Howitt (1992), o qual também evidencia o papel endógeno da tecnologia no processo de crescimento. Introduce algumas mudanças importantes no tratamento da questão que o diferencia do modelo anterior. Entre estas se destaca o fato de que os autores seguem a idéia de destruição criativa de Schumpeter, haja vista que existe um único insumo intermediário produzido com a tecnologia mais moderna, mas este tenderá a ser substituído por outro mais produtivo, uma vez que estes não se acumulam.

As suposições básicas do modelo desenvolvido por (Aghion e Howitt, 1992, p.327) são as seguintes:

a) Existem três classes de objetos comercializáveis: trabalho, bem de consumo e bem intermediário. Os indivíduos têm vida infinita, com preferências aditivas intertemporais definidas pelo consumo no tempo e uma taxa constante de referência temporal $r > 0$. A utilidade marginal do consumo é constante, assim, r é também a taxa de juros;

b) Há três categorias de trabalho: trabalho não qualificado, que pode ser usado somente na produção de bem de consumo; trabalho qualificado, que pode ser usado em pesquisa e na produção de bem intermediário e trabalho especializado, que pode ser empregado somente na pesquisa;

c) O bem de consumo é produzido, usando uma quantidade fixa de trabalho não qualificado, sendo a função de produção representada por:

$$Y_t = A_t F(x_t) \quad (2.26)$$

onde: $F' > 0$, $F'' < 0$, Y é o fluxo de produção do bem de consumo, x é o fluxo de bem intermediário e A é o parâmetro de produtividade;

d) O bem intermediário é produzido usando somente trabalho qualificado, de acordo com a tecnologia linear;

$$x = L \quad (2.27)$$

onde L é o fluxo do trabalho qualificado empregado neste setor;

e) O setor de pesquisa produz uma sequência aleatória de inovações, ou seja, estas ocorrem estocasticamente segundo uma distribuição de Poisson com taxa de chegada igual a $\lambda\varphi(n,R)$, sendo ' n ' o fluxo de trabalho qualificado usado na pesquisa, R o total de indivíduos especializados, λ um parâmetro constante e φ uma função de produção côncava com retornos constantes;

f) Cada inovação consiste na invenção de um bem intermediário que, usado como insumo permite métodos mais eficientes para serem usados na produção de bens de consumo. O uso do novo bem intermediário aumenta a produtividade do parâmetro A na função de produção do bem de consumo (2.26) pelo fator $\gamma > 1$. Não há defasagens na difusão da tecnologia. O bem intermediário mais moderno é sempre produzido, de modo que:

$$A_t = A_0 \gamma^t \quad (t = 0, 1, \dots) \quad (2.28)$$

onde A_0 é o valor inicial dado pela história. (É sempre possível produzir o bem de consumo usando a tecnologia antiga, com o correspondente bem intermediário antigo.);

g) Um inovador de sucesso obtém uma patente que pode ser utilizada para monopolizar o setor de bem intermediário. O monopólio permanece somente até a próxima inovação;

h) Toda pesquisa é conduzida por firmas de fora ao invés da firma estabelecida;

i) Todos os mercados são perfeitamente competitivos exceto o de bem intermediário.

Diante dessas colocações, os autores passam a analisar o problema da decisão do produtor nos mercados específicos em que atuam. No caso do mercado intermediário, o objetivo do monopolista é maximizar o valor presente esperado dos lucros no tempo corrente. Sendo x_t o fluxo do bem intermediário produzido pelo monopolista durante o tempo t e, considerando a tecnologia constante ($x=L$), a curva de demanda inversa enfrentada pelo monopolista é dada por:

BCME - BIBLIOTECA

$$P_t = A_t F'(x_t) \quad (2.29)$$

sendo P_t o preço.

Assim, o monopolista escolhe maximizar $\text{Max} [A_t F'(x_t) - w_t] x_t$, tomando como dado A_t e o salário do trabalho qualificado (w_t).

Em relação ao setor de pesquisa, observa-se que este é formado por um grande número de firmas que competem pela descoberta de uma nova tecnologia que produzirá o bem intermediário de forma mais eficiente. O objetivo da firma na escolha do fluxo de trabalho qualificado (z) e especializado (s), a cada momento, é maximizar o fluxo esperado de lucros da pesquisa:

$$\lambda \phi (z, s) V_{t+1} - w_t z - w_t^s s \quad (2.30)$$

onde : V_{t+1} é o valor da $t + 1^{\text{st}}$ inovação,

w_t e w_t^s são a taxa de salário do trabalho qualificado e especializado, respectivamente.

“O valor V_{t+1} da firma entrante é o valor presente esperado do fluxo dos lucros do monopolista (π_{t+1}) gerado pela $t + 1^{\text{st}}$ inovação no tempo, cuja duração é distribuída exponencialmente com o parâmetro $\lambda \phi (n_{t+1})$ ”. (Aghion e Howitt, 1992, p.330). O termo n_{t+1} representa o fluxo de trabalho qualificado usado na pesquisa. Sendo assim, tem-se:

$$V_{t+1} = \frac{\pi_{t+1}}{r + \lambda \phi (n_{t+1})} \quad (2.31)$$

BCME - BIBLIOTECA

“ A expressão do denominador é uma taxa de juros ajustada pelo risco: quanto mais pesquisa se espera no próximo período, menor a duração provável dos lucros de monopólio do inovador corrente, e portanto menor o valor de uma inovação. Em outras palavras, conta não só a taxa de desconto intertemporal mas também a probabilidade que esta tecnologia seja futuramente substituída por outra mais eficiente. Este componente não está presente na expressão para o preço de P de uma patente no modelo de Romer porque as tecnologias não são substituídas e o modelo não tem incerteza.” (Ferreira e Ellery Jr., 1995, p. 366)

“A razão porque o monopolista não faz nenhuma pesquisa é que o valor do monopólio para fazer a próxima inovação deveria ser $V_{t+1} - V_t$, o que é estritamente menor que o valor de V_{t+1} da firma entrante.” (Aghion e Howitt, 1992, p.330).

Os autores evidenciam o fato de que uma inovação aumenta a produtividade para sempre. E isto permite que cada inovação subsequente aumente A_t pelo mesmo fator multiplicador γ e com a mesma probabilidade $\lambda\phi(n_t)$, mas a partir de um valor inicial que é mais alto pelo multiplicador γ . O produtor de uma inovação captura rendas daquele ganho de produtividade, mas somente durante um certo período. Pois, posteriormente, essas rendas serão capturadas por outros inovadores, constituídos sob a base da presente inovação, mas sem compensar o inovador atual.

A conclusão básica do modelo é que o crescimento resulta exclusivamente do progresso tecnológico que, por sua vez, decorre da competição entre as firmas geradoras de inovação. Cada inovação consiste de um novo bem intermediário que pode ser usado na produção de um bem final de forma mais eficiente.

Finalmente, nesse tópico sobre o papel da tecnologia no crescimento econômico, de acordo com alguns modelos formais, evidenciando a evolução dos estudos no tratamento da questão, apresentar-se-á o modelo de Lucas (1988). Neste modelo o estoque de capital humano não é fixo como no modelo de Romer (1990) mas acumulado endogeneamente.

Lucas (1988) define a função de produção da seguinte forma:

$$Y = AK^\alpha (H\mu L)^{1-\alpha} \quad (2.32)$$

onde : μ é a taxa de emprego do setor de bens de produto final (Y),
 H é o estoque de capital humano, que está livre de depreciação,
 A é um parâmetro de produtividade,
 L é a força de trabalho.

Lucas (1988) admite que ao decidirem investir em capital humano dois efeitos são gerados: um interno e outro externo. O primeiro refere-se ao

aumento de produtividade de quem está realizando o investimento, através do qual, as pessoas conhecem e incorporam no seu processo de decisão, O efeito externo representa o aumento da produtividade média da economia, decorrente do investimento individual na aquisição de capital humano. Este segundo efeito passa despercebido aos indivíduos em sua tomada de decisão.

Referido autor introduz as seguintes hipóteses:

$$A = H^b \quad b > 0$$

$$\frac{\dot{H}}{H} = \lambda(1 - \mu) \quad 0 \leq \mu \leq 1$$

BCME - BIBLIOTECA

(2.33)

De acordo, ainda, com o modelo desenvolvido pelo autor, os consumidores, além de escolherem o seu nível de consumo, também escolhem o nível de ' μ ', que maximiza sua utilidade. Sendo assim, as famílias no seu processo de maximização de utilidade deverão levar em consideração não apenas a acumulação de estoque físico mas, também, a acumulação de capital humano.

Neste modelo, os consumidores maximizam sua função de utilidade de consumo intertemporal sujeita a duas restrições:

$$\text{Max} \int_0^{\infty} \frac{C^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt \quad (2.34)$$

Sujeito:

$$\dot{K} = AK^\alpha (\mu H)^{1-\alpha} - C - \phi K$$

$$\dot{H} = H\lambda(1 - \mu)$$

onde: ρ representa a taxa de desconto intertemporal, sendo $\rho > 0$;

σ a elasticidade de substituição intertemporal ao risco, $\sigma > 0$ e ϕ a depreciação.

Assim, ao invés de escolher somente o nível de consumo, consumidores também escolhem o nível de emprego (μ) que maximizam sua utilidade. No equilíbrio competitivo, o efeito externo definido por $A = H^b$ não é considerado na decisão dos consumidores.

A solução competitiva do modelo fornece a taxa de acumulação do capital humano (g_H), dada pela expressão (2.35) abaixo:

$$g_H = \frac{(1 - \alpha)(\lambda - \rho)}{\sigma(1 - \alpha - b) - b} \quad (2.35)$$

No processo de desenvolvimento do referido modelo encontra-se a taxa de crescimento da economia, definida pelas equações (2.36) e (2.37):

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \left(\frac{1 - \alpha + b}{1 - \alpha} \right) g_H \quad (2.36)$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \left(\frac{1 - \alpha + b}{1 - \alpha} \right) \frac{(1 - \alpha)(\lambda - \rho)}{\sigma(1 - \alpha - b) - b} \quad (2.37)$$

Esta última equação mostra que a taxa de crescimento é positivamente afetada pela eficácia do investimento em capital humano λ , e é também afetada negativamente pela taxa de desconto ρ , a qual implica numa associação positiva da taxa de crescimento e expectativas.

Segundo Barros (1993, p. 537), "o modelo de Lucas (1988) é capaz de endogeneizar o impulso do crescimento econômico através da inclusão das

externalidades da acumulação do capital humano e da decisão endógena feita pelos agentes sobre a acumulação ótima de capital. Contudo ele não leva em consideração as mudanças na tecnologia motivadas pela decisão dos agentes privados em investir em pesquisa, que tem sido reconhecida como a maior fonte do crescimento econômico”.

BCME - BIBLIOTECA

2.5 Conclusão

As colocações abordadas neste capítulo tiveram o objetivo de destacar aspectos de caráter macroeconômico, associados à questão das inovações tecnológicas que, conforme já evidenciado anteriormente, extrapola o contexto microeconômico da firma, influenciando nas suas decisões de investir em atividades inovativas, haja vista toda a complexidade de inter-relações geradas na cadeia do processo inovativo com reflexos sobre toda a economia.

Pode-se observar, no processo de discussão, a evolução do tratamento dado ao progresso técnico e sua relação com o crescimento econômico, a partir dos diversos enfoques teóricos. Salientando-se a importância dada ao caráter endógeno do papel da tecnologia para o desenvolvimento econômico.

Os modelos apresentados mostraram aspectos diferenciados no tratamento dessa questão. O modelo de Solow considera o progresso técnico como uma variável exógena na análise do crescimento econômico, enquanto os demais autores discutidos evidenciaram o papel endógeno do progresso técnico e a importância do capital humano nesse processo. No estudo desenvolvido por Romer se destaca o fato do estoque de capital humano ser fixo, o que não ocorre na análise apresentada por Lucas, em que esse se acumula endogeneamente. Por sua vez, através do modelo desenvolvido por Aghion e Howitt, observa-se que as novas tecnologias competem com as antigas (progresso técnico vertical), enquanto no modelo de Romer isto não ocorre.

Nesse contexto, as firmas têm um papel preponderante na busca de aumentar seu estoque de conhecimentos, através de decisões estratégicas e ações deliberadas, com vistas a obterem inovações e, dessa forma, conseguirem conquistar mercados ou manter suas posições relativas no mercado. E nesse processo os investimentos em capital humano representam um importante componente para obtenção de capacidade tecnológica das empresas, conceito esse que será apreciado no próximo capítulo, juntamente com outros termos que servirão de base ao desenvolvimento desse trabalho

03. CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA - DISCUSSÃO CONCEITUAL

3.1 Introdução

Nesta etapa do trabalho, a preocupação maior será apresentar a discussão conceitual sobre capacitação tecnológica, evidenciando-se seus principais componentes. Entre estes destaca-se as atividades de pesquisa e desenvolvimento, cuja definição difere entre os diversos órgãos que estão envolvidos em atividades dessa natureza.

A idéia inicial era estudar os fatores determinantes dos investimentos em P&D, no entanto limitações de ordem empírica impossibilitaram esse tipo de abordagem, conforme será apreciado posteriormente. Daí, a ênfase do trabalho passou a ser direcionada para analisar os fatores explicativos dos investimentos em capacitação tecnológica (um conceito mais amplo associado às atividades inovativas).

Nesse capítulo se faz também uma apreciação dos principais indicadores utilizados para mensurar o desempenho das empresas em relação às atividades inovativas, e as principais limitações existentes decorrentes do uso destes indicadores.

Finalmente, discute-se a questão da capacitação tecnológica, conceito fundamental ao desenvolvimento desse trabalho. Evidenciando-se as razões para o uso desse conceito ao invés de, especificamente, utilizar os investimentos em P&D como medida do esforço tecnológico das empresas.

3.2 As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento e sua relação com o processo inovativo

Segundo o Manual Frascati⁸, as atividades de P&D consistem no trabalho criativo empreendido em base sistemática, com vistas a aumentar o estoque de conhecimento, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, e, no uso desse estoque, para perscrutar novas aplicações. (In: Sant'Ana et al, 1990, p. 54).

Dessa forma, as atividades de P&D compreendem: pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental. A pesquisa básica representa um trabalho teórico ou experimental, despendido primariamente para adquirir novos conhecimentos, com base em fenômenos e fatos observados, sem alguma explicação ou uso particular. A pesquisa aplicada é uma investigação original despendida para adquirir novos conhecimentos, direcionados a um objetivo específico. O desenvolvimento experimental é um trabalho sistemático, direcionado para produzir novos materiais, produtos ou mecanismos para instalação de novos processos, sistemas e serviços ou ainda, melhoria de produtos e processos já instalados. (Matesco, 1994, p.6)

O referido Manual faz referência a "outras atividades científicas e tecnológicas" que incluem os serviços de informações técnicas e científicas, coleta de dados para fins gerais, teste e padronização, estudos de viabilidade, licenças e patentes.

Katz (1972, p. 22) evidencia a necessidade de ampliar o conceito de P&D, haja vista as peculiaridades observadas no processo inovativo dos países periféricos, uma vez que nesses países parte expressiva da atividade inventiva local consiste em adaptações e aperfeiçoamentos de inovações,

⁸ O Manual Frascati teve sua primeira versão elaborada em 1963, constituindo-se de um conjunto de procedimentos para países que realizassem censo sobre as atividades de Ciência e Tecnologia (C&T). Em 1981 (4ª edição), referido manual atingiu sua consolidação. São privilegiadas as seguintes informações: gastos e pessoal alocado por fonte e destino de acordo com certos tipos de respondentes, objetivos e atividades. (In: Sant'Ana et al, 1990, p.54)

oriundos do exterior. Além das três categorias básicas que compõem as atividades de P&D, sugere ainda:

- a) melhoria do processo e/ou produto - "... toda atividade que fazendo uso sistemático dos resultados da pesquisa básica e aplicada, assim como dos conhecimentos empíricos, se leva a cabo com o propósito de modificar o processo instalado e/ou o produto fabricado, de tal modo que a capacidade de produção e/ou o custo unitário, e/ou a qualidade mudem significativamente;
- b) assistência técnica à produção - "... toda atividade que fazendo uso sistemático dos resultados da pesquisa básica e aplicada, assim como dos conhecimentos empíricos, se leva a cabo com o propósito de permitir que as unidades de produção operem de acordo com fórmulas e normas previamente estabelecidas e de prática normal;
- c) outras atividades técnicas - " ... as atividades do departamento de engenharia, produção (assistência técnica a vendas, controle de qualidade, etc.)".

BCME - BIBLIOTECA

No Brasil, segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia, as ações de Pesquisa e Desenvolvimento compreendem a execução das atividades de ciência e tecnologia, abrangendo a geração de conhecimento técnico-científicos resultantes dos projetos de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, atividades voltadas para a apropriação econômica e social dos avanços científicos e tecnológicos das empresas, inovações tecnológicas introduzidas nos setores de produção, projetos de difusão e transferência de tecnologia, contratos de licenciamento e outros. O conjunto de atividades abarca um espectro amplo e diversificado de temas, alguns diretamente vinculados aos objetivos e programas governamentais ou da iniciativa privada, enquanto outros, especialmente acadêmicos, atendendo às lógicas internas das disciplinas científicas. (Brasil. MCT, 1995, p.25)

O principal órgão gerador de informações estatísticas do país, IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), adotou o conceito de P&D do Manual Frascati, por ocasião do Censo Econômico de 1985, quando, pela primeira vez em seus levantamentos estatísticos, incluíram perguntas

sobre gastos e pessoal alocados nessas atividades pelas empresas industriais.

A definição dos gastos de P&D, segundo o IBGE, pode ser percebida do seguinte: “registre-se os gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) que forem apropriados em conta do ativo diferido e que não foram declarados como despesas pela empresa. Não inclua neste quesito, entretanto, as despesas com: pesquisa de mercado, promoção de vendas, estudos de viabilidade e reorganização administrativa, controle e análise da qualidade, normalização, metrologia, exploração ou prospecção de recursos minerais. Não inclua também os gastos com a produção ou uso comercial de materiais, dispositivos e produtos novos e melhorados, coleta de dados rotineiros(...). Só inclua educação ou treinamento se estes forem de nível de pós-graduação”.

No caso da Superintendência da Receita Federal, existem, dentre as informações solicitadas às empresas por ocasião da declaração do imposto de renda, dados relativos às atividades de P&D, como por exemplo, as empresas devem declarar as despesas com pesquisas científicas e tecnológicas.

De acordo com o Art. 229 do Regulamento do Imposto de Renda - RIR/80, nas atividades de P&D são incluídas as “despesas com pesquisas científicas ou tecnológicas, inclusive com experimentação para criação ou aperfeiçoamento de produtos, processos e fórmulas de produção, administração e vendas”. (In: Braga e Matesco, 1986, p. 691).

A Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (ANPEI), que realiza pesquisas sistemáticas junto às empresas brasileiras, obtendo, inclusive, informações sobre a capacitação tecnológica das empresas, define em quatro categorias os gastos relacionados às atividades de pesquisa, desenvolvimento e engenharia (P&D&E), conforme explicitado no Manual de Instruções da ANPEI:

- a) P&D são gastos incorridos diretamente na geração de conhecimentos tecnológicos de maior teor inovativo, ou seja, em atividades de pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental;
- b) suporte e apoio tecnológico à P&D - são os gastos com atividades que suportam a execução dos trabalhos de P&D, tais como treinamento de pesquisadores, documentação técnica e manutenção de equipamentos utilizados em P&D;
- c) aquisição de tecnologia - são despesas de royalties, assistência técnica, serviços técnicos especializados e cooperação técnico científica;
- d) engenharia não rotineira - são os gastos efetuados com atividades de engenharia de produto, de processo e qualidade. Por exemplo, projeto ferramental, detalhamento de desenhos e especificação de novos produtos e processos, programas de qualidade total, etc. Não devem ser incluídas as atividades de engenharia de caráter repetitivo.

No âmbito legislativo brasileiro, merecem destaques as definições das atividades de P&D pelos Decretos nº 792, de 02.04.93 e nº 949, de 05.10.93, que regulamentam as leis nºs 8.248 (23.10.91) e 8.661(02.06.93) respectivamente⁹.

No que se refere ao primeiro Decreto em seu Art. 14, consideram-se atividades de pesquisa e desenvolvimento:

- I - pesquisa: trabalho teórico ou experimental realizado de forma sistemática para adquirir novos conhecimentos, visando a atingir um objetivo específico, descobrir novas aplicações ou obter uma ampla e precisa compreensão dos fundamentos subjacentes aos fenômenos e fatos observados sem prévia definição para o aproveitamento prático dos resultados desse trabalho;
- II - desenvolvimento: trabalho sistemático, utilizando o conhecimento adquirido na pesquisa ou experiência prática para desenvolver novos materiais, produtos ou dispositivos, implementar novos processos, sistemas ou serviços

⁹ As referidas leis serão analisadas posteriormente neste trabalho, por ocasião da discussão da política nacional de apoio à Ciência e Tecnologia.

ou, então, para aperfeiçoar os já produzidos ou implantados, incorporando características inovadoras;

III - treinamento em ciência e tecnologia: treinamento especializado de nível médio ou superior, bem como aperfeiçoamento e pós graduação de nível superior;

IV - serviço científico e tecnológico: serviços de assessoria ou consultoria, de estudos prospectivos, de ensaios, normalização, metrologia ou qualidade, assim como os prestados por centros de informação e documentação;

V - sistema de qualidade; programas de capacitação e certificação que objetivem a implantação de programas de gestão e garantia de qualidade.

Considerando, ainda, a questão do entendimento das atividades de P&D, tem-se, no Art.3º do Decreto 949, a definição das atividades de P&D tecnológico industrial e agropecuário, uma vez que o referido decreto regulamenta a lei 8.661, de 02.06.1993, que dispõe sobre os incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária no Brasil. Essas atividades estão assim definidas:

I - pesquisa básica dirigida: trabalhos executados com o objetivo de adquirir conhecimentos quanto à compreensão de novos fenômenos, com vistas ao desenvolvimento de produtos, processos ou sistemas inovadores;

II - pesquisa aplicada: trabalhos executados com o objetivo de adquirir novos conhecimentos, com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas;

III - desenvolvimento experimental - são os trabalhos sistemáticos delineados a partir de conhecimento existente, visando à comprovação ou à demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços ou, ainda, a um evidente aperfeiçoamento dos já produzidos ou estabelecidos; e

IV - serviços de apoio técnico: aqueles que sejam indispensáveis à implantação e à manutenção das instalações e dos equipamentos destinados exclusivamente às linhas de pesquisa e desenvolvimento técnico dos

programas, bem como à capacitação de recursos humanos dedicados aos mesmos.

A crescente importância dessa atividade pode ser observada, principalmente, pela sua evolução dentro da estrutura da firma, uma vez que, dependendo da própria natureza da atividade que desenvolve, as atividades de P&D se encontram institucionalizadas na estrutura organizacional da empresa, articulada aos seus demais departamentos. Segundo Coombs e et al (1987, p.10), P&D é a nova função institucionalizada pelas firmas ao final do século XIX, e esta atividade deve estar não só coordenada com as demais atividades mas, também, esta coordenação deve considerar a presença de mudanças no ambiente externo à firma.

O desenvolvimento das atividades de P&D organizadas ao nível da firma moderna tem efetivado significativa mudança na capacidade da firma para gerar um fluxo de novos e modificados produtos, e usar essas variações na capacidade como uma arma competitiva entre firmas e entre as economias nacionais. Essa tendência pode ser vista como uma tentativa, pelas firmas, de parcialmente internalizar e controlar os benefícios potenciais dos avanços tecnológicos, ao invés de serem vítimas deles. (Coombs et al, 1987, p. 10)

Cada vez mais as grandes inovações se originam nas próprias empresas e/ou em seus laboratórios de P&D e não de inventores isolados, ou de pequenos inventores-empresendedores. Cada vez mais a inovação é resultado de um trabalho especializado, realizado por equipes de pesquisadores, com horizonte de longo prazo, cujos custos, muitas vezes, são rateados ou socializados entre amplos segmentos sociais.

Em suma, pode-se dizer que, quando as empresas aplicam recursos para atividades inovativas, ou melhor, empreendem recursos que objetivem o aumento de conhecimento pelas mesmas, ampliam as possibilidades de gerar suas próprias inovações, aumentando sua capacidade de identificar, assimilar e usar o novo conhecimento.

Alguns trabalhos citados por Cohen e Levin (1990, p.1090) evidenciam essa questão, por exemplo: “Evenson e Kislav (1973) e Mowery (1983a) observaram que as firmas que investem em suas próprias P&D são mais capazes de explorar conhecimento gerado externamente. Por sua vez, Cohen e Levinthal (1986b) formularam e desenvolveram um modelo no qual as firmas deliberadamente investiram em P&D com dois propósitos: gerar novos conhecimentos e desenvolver capacidade de absorção, ou seja, a habilidade de reconhecer, assimilar e explorar conhecimento externo”.

A intensidade com que as firmas realizam e direcionam recursos para as atividades de P&D depende também da própria atividade ou setor a que se direciona. Para Nelson e Winter (1977, p.45) a atividade de P&D é mais poderosa quando direcionada para tecnologia de certas indústrias que de outras; assim, a disparidade de taxas de crescimento entre as empresas reflete algum tipo de inadequação em avançar eficientemente os diferentes tipos de tecnologias. As diferenças na estrutura institucional também influenciam a extensão, na qual os gastos de P&D são ótimos e os resultados efetivamente empregados.

As empresas estariam dispostas a encaminhar recursos para esse fim na medida em que, apesar dos riscos do investimento, os retornos esperados lhes possibilitem uma compensação futura ao garantir a consolidação de suas posições relativas no mercado ou aumento destas. Principalmente neste momento, quando o que se observa no mercado é o acirramento da concorrência num ambiente de crescente abertura econômica, impondo às empresas uma posição de constante alerta para atender ao dinamismo do mercado no que se refere às exigências dos agentes econômicos. Sendo assim, investir em inovações constitui-se num ato de sobrevivência no mercado.

Deve-se ainda salientar que, além de todos esses aspectos mais ao nível da firma e que influenciam o direcionamento de recursos para esse tipo

de atividade, o ambiente externo, formado pelas diversas instituições que interagem com a empresa, também afeta a decisão de investir em P&D.

Matesco (1993b, p.411) corrobora com essa colocação quando afirma que: "a decisão de investir em inovações depende de condicionantes macroeconômicos, institucionais e microeconômicos. Os condicionantes macro - internos e externos ao país - são relevantes para quaisquer ações de investimentos. Um ambiente favorável, com estabilidade, é condição necessária para alcançar um retorno positivo de capital investido; esse ambiente associado ao apoio institucional - como por exemplo, financiamento e capacidades físicas nacionais (laboratórios de pesquisa, universidades etc.) constituem o suporte necessário para empresas que decidem inovar". Alguns desses aspectos serão discutidos no capítulo seguinte.

BCME - BIBLIOTECA

3.3 Indicadores do Progresso Técnico

Um problema fundamental no estudo da inovação ou mudança tecnológica é a ausência de medidas satisfatórias do novo conhecimento e sua contribuição para o progresso tecnológico. Não existem medidas que satisfaçam plenamente a complexidade de mensurar o desempenho inovativo das empresas ou de um país.

Apesar dessa constatação empírica, há alguns indicadores mais ou menos padrões e que os estudiosos no assunto normalmente fazem uso deles para darem uma dimensão indicativa do comportamento ou estágio evolutivo da aquisição do novo conhecimento e das estratégias tomadas pelos agentes econômicos no sentido de dinamizar as suas atividades inovativas.¹⁰

¹⁰ Convém salientar que a discussão que se segue está atrelada fundamentalmente às formas de mensuração do processo inovativo, mas não se pode perder de vista o fato de que os investimentos alocados em P&D são um forte indicativo da disposição e esforço desse processo. Apesar da preocupação central do trabalho serem os investimentos em capacitação tecnológica e não a inovação por si, os aspectos aqui considerados fazem parte do contexto mais amplo de análise.

“Na literatura internacional, a mensuração de uma atividade inovativa envolve, pelo menos, um dos três principais indicadores do processo de inovar: primeiro, uma mensuração de input (fonte) do processo de inovação, tal como gastos com P&D ou número de pessoas envolvidas em uma atividade de P&D (cientistas, engenheiros etc.); segundo, uma produção intermediária, tal como o número de invenções patenteadas; terceiro, uma mensuração direta de produção inovadora, ou seja, o impacto de certo número de inovações introduzidas no mercado”. (Matesco, 1993b, p. 398)

Segundo a OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), “ Indicadores de Ciência e Tecnologia são uma série de dados estabelecidos com o fim de apontar respostas às questões específicas sobre o estado e evolução do esforço científico e tecnológico, sua estrutura interna, suas ligações com o mundo exterior e sobre a extensão da resposta deste aos objetivos daqueles que estão dentro do sistema ou fora deles. A homogeneização internacional destas estatísticas iniciais no âmbito da OECD foi feita com a elaboração da primeira versão do Manual Frascati”. (In: Sant’Ana et al., 1990, p.53)

A classificação básica da OECD em relação aos indicadores levantados são indicadores primários e secundários. Os primeiros compreendem os indicadores de fonte (exemplos: dispêndio nacional bruto em C&T, pessoal envolvido nessa atividade) e de resultado (exemplos: concessões de patentes, importação e exportação de tecnologia). Os indicadores secundários representam relações ou índices obtidos a partir dos indicadores primários, geralmente usados para fins específicos (exemplos: participação dos dispêndios sobre o produto nacional bruto, orçamento direcionado para as atividades de C&T sobre orçamento total).

Sant’Ana et al (1990, p.10), elaboraram um estudo detalhado sobre os indicadores do progresso técnico e ressaltam que “ os indicadores de fonte de mudança técnica deveriam identificar os canais de transferência e/ou geração dos vários tipos de mudanças técnicas (adaptativa, otimizadora e/ou

inovativa) em cada um dos setores industriais. Aspectos ligados ao volume, disponibilidade e fonte de recursos, qualificação de pessoal, ligações com outros centros de pesquisa, atividades específicas de grupos geradores de progresso técnico dariam uma ordem de grandeza do esforço tecnológico em uma realidade específica e/ou ao longo do tempo”.

Sugerem ainda que os indicadores de fonte deveriam também incluir as fontes de tecnologias externas à economia, sendo necessário elaborar indicadores do nível de capacitação tecnológica do setor industrial, isto é, tais indicadores deveriam ser abrangentes e flexíveis para incorporar os vários tipos de indústria, retratando as atividades núcleo de P&D até a engenhosidade dos indivíduos. Deveriam ter uma dimensão técnico-econômica, dentro de uma escala de referência. Finalmente, é necessário contrapor as diversas atividades inovativas à produção de vários tipos de mudança técnica que vão ter algum efeito de mudança na atividade industrial com alguma significância técnica econômica.

Além dos indicadores de fonte e resultado, outro grupo de indicadores é utilizado para subsidiar a análise do desempenho inovativo das empresas. São os indicadores de eficiência econômica evidenciando, principalmente, a relação entre tecnologia e crescimento.

De acordo com Sant'Ana et al. (1990, p.12), no que diz respeito a esse tipo de indicadores, as técnicas existentes são guiadas para a investigação do uso dos fatores de produção. Estimativas de produtividade (do fator trabalho, capital ou de uma combinação destes), aquelas derivadas da função de produção ou mesmo análises com base em coeficientes técnicos de matrizes de insumo produto, são todas baseadas em indicadores de eficiência onde se buscam sinais de maior rendimento no uso dos fatores considerados.

A seguir, serão apreciadas algumas considerações sobre os indicadores específicos da atividade inovativa e as principais limitações apresentadas pelos autores quanto ao seu uso.

O dispêndio nacional bruto em Ciência e Tecnologia (C&T) é um indicador usado para medir o custo de produção de novos conhecimentos. Na concepção do Manual Frascati, representa os gastos totais intramurais em C&T executados em território nacional durante um dado período... São excluídos os gastos com depreciação e incluídos os gastos com investimentos em terrenos, instalações, equipamentos e instrumentos, quando destinados à C&T. Representa um dos conceitos mais agregados em termos de recursos alocados nas atividades de pesquisa e desenvolvimento. Constitui-se um dos indicadores mais utilizados, certamente pela facilidade de obtenção desse tipo de informação. (Sant'Ana et al., 1990, p.59)

Outro indicador muito utilizado diz respeito à quantidade de recursos humanos qualificados, empregados nas atividades de P&D. Isto porque pesquisadores, cientistas, engenheiros e pessoal técnico de nível médio que atuam nesse tipo de atividades representam o estoque humano nacional de conhecimento científico e técnico e, determinam o passo e a direção para aquisição de novos conhecimentos. Esse indicador para representar uma variável proxy das inovações, apresenta algumas limitações. Na maioria das vezes o pessoal qualificado não está somente envolvido nesse tipo de atividade, e, além disso, muitas vezes, o processo inovativo decorre da experiência de indivíduos envolvidos no processo produtivo da empresa, o que pode resultar em importantes inovações .

Em relação a esses dois tipos de indicadores apresentados Cohen e Levin (1990, p. 1064) fazem a seguinte apreciação crítica: "mais comumente, o esforço inovativo é medido pelos gastos em P&D ou pelas pessoas envolvidas em P&D. Embora ambas as medidas são pretendidas representar o fluxo corrente de recursos alocados para geração de inovação, ambos são falhos. Usar o pessoal envolvido em P&D exclui fluxos de serviços dos equipamentos e materiais de laboratório, que podem ser combinados com trabalho em várias proporções, enquanto os gastos em P&D inclui compras de equipamentos de longo prazo que são gastos ao invés de serem capitalizados sobre regras de contas correntes. Além disso, essas variáveis estão sujeitas a considerável

erro de apresentação, porque as definições usadas para classificação financeira dão às firmas considerável latitude na classificação”.

Patel e Pavitt (In: Stoneman, 1995, p.20) argumentam sobre as limitações da utilização desse indicador como proxy das atividades inovativas. “Em relação aos recursos aplicados em P&D, tem-se que este indicador subestima as atividades tecnológicas relacionadas com a produção, isto se verifica porque:

- a) as atividades de P&D são mais frequentemente classificadas em relação à performance da atividade principal da firma, enquanto a tecnologia da produção é desenvolvida pelas firmas em todos os setores;
- b) as estatísticas em P&D capturam imperfeitamente o desenvolvimento de tecnologia nas pequenas firmas;
- c) P&D subestimam o desenvolvimento (principalmente de software) do processo de informação;
- d) uma limitação mais séria é que os gastos em P&D são uma medida de insumo e não de produto”.

Para Cohen e Levin (1990, p.1065), é heróico assumir que mesmo que uma representação medida apropriadamente do estoque ou fluxo de P&D pode completamente sumarizar o esforço da firma dedicado à inovação tecnológica.

Se os indicadores de fonte têm suas deficiências, os indicadores de resultado são muito mais limitados no sentido de responder satisfatoriamente como proxies das atividades inovativas. Nesse grupo, destaca-se o uso de patentes como indicador do resultado do esforço inovativo de indivíduos, empresas ou países.

Leonard (1971, p.234) destaca que o uso de patentes como proxy do produto da atividade inovativa traz alguns problemas: (a) muitas invenções não são patenteadas; (b) patentes diferem muito quanto ao uso; (c) invenções representam somente um produto do laboratório industrial, sendo que a

pesquisa básica e a atividade de desenvolvimento são conduzidas sem considerar patentes.

Adicione-se ainda o fato de que, parece consenso, na literatura que as informações encontradas nas patentes dificilmente podem ser diferenciadas quanto ao conteúdo tecnológico nelas contido e são por demais agregadas, ou classificadas com regras próprias e específicas, para permitir um maior uso desta fonte de informações, principalmente no que se refere a sua articulação com outras estatísticas nacionais. Devem-se registrar os esforços, nos Estados Unidos e Canadá para homogeneizar e articular bancos de patentes com o sistema estatístico nacional. (Sant' Ana et al., 1990, p. 12) .

Cohen e Levin (1990, p. 1063) apontam ainda que há significantes problemas no uso das patentes como medida de inovação, alguns afetam comparações dentro e entre indústrias. Mais notadamente, o valor econômico das patentes é altamente heterogêneo. A grande maioria das patentes não são exploradas comercialmente, e somente poucas estão associadas com maiores melhoramentos tecnológicos.

Além disso, nem todas as indústrias têm a mesma propensão a patentear suas inovações. "Muitas firmas dependem mais fortemente de patentes para proteger suas atividades inovativas, outras sentem que as patentes fazem pouca diferença em seu esforço inovativo. As indústrias eletrônicas, químicas e farmacêuticas fazem uso mais intensivo de patentes". (Leonard, 1971, p. 235)

Leonard (1971, p. 235) faz um interessante confronto comparativo entre o uso de P&D e patentes como medida do esforço inovativo das empresas. Segundo o referido autor, como medida de insumo do progresso técnico os gastos em P&D têm um número de vantagens sobre as patentes. Primeiro, permitem a separação do esforço científico da firma em pesquisa básica, aplicada e de desenvolvimento. Segundo, os gastos com P&D evidenciam como a firma está alocando seus recursos entre estas atividades e as demais

estratégias alternativas como investimento em capital, promoção de vendas ou publicidade. Diferentemente das patentes, gastos em P&D fornecem um medida de insucesso tanto quanto de sucesso das atividades de pesquisa da firma, ou seja, as medidas de P&D oferecem uma indicação dos recursos orçamentários alocados na tentativa de produzir atividade inovativa, mas não a quantidade de inovações resultantes.

Matesco (1994, p.5) chama a atenção para o caso dos indicadores de desempenho tecnológico dos países em desenvolvimento, que devem levar em conta, também, a absorção de conhecimento técnico-científico, introduzido nos produtos e processos industriais já em desenvolvimento externamente. "Nestas economias os processos de imitação (cópia) e de aperfeiçoamento (adaptação) são tão importantes quanto os de geração de inovações, que trazem em seu bojo toda a complexidade tecnológica e de altos custos. Sendo assim, os indicadores de formação de capital fixo, como por exemplo, máquinas e equipamentos adquiridos no exterior e investimentos estrangeiros diretos, constituem importantes sinalizadores de tecnologia incorporada (transferida)".

Nesses países, as especificidades do progresso tecnológico, em termos de sua origem e natureza, exigem apreciações mais criteriosas quando se faz uso desses indicadores como proxies do desempenho desses países. Eles geralmente investem muito pouco em P&D e importam tecnologias de países mais avançados, têm carência de recursos humanos mais qualificados, principalmente ligados às atividades de pesquisa e desenvolvimento.

"Com relação aos países em desenvolvimento, a Unesco (1980) tem realizado esforços no sentido de dar parâmetros para o levantamento de indicadores de Ciência e Tecnologia, mas com alguma ênfase em indicadores de geração de tecnologia um pouco mais amplos que aqueles considerados pelo Manual Frascati. Estes seriam, por exemplo, a infra estrutura e os recursos tecnológicos existentes (serviços científicos e tecnológicos, educação e treinamento científico). A tentativa de montagem de estatísticas

internacionais sobre recursos humanos esbarra em dois tipos de problemas. O primeiro é que, pelas disparidades de estágio de desenvolvimento, muitos países não dão grande importância a aspectos de Ciência e Tecnologia. Em segundo lugar, a própria prática de coletar informações ainda não está consolidada em todos os países". (Sant'Ana et al., 1990,p.10)

No caso específico do Brasil, as estatísticas brasileiras relacionadas com o balanço científico e tecnológico no país, ainda são bastante precárias. Não existe um sistema nacional de informação sobre a questão, o que dificulta a própria comparabilidade de dados entre diferentes fontes de informação, uma vez que utilizam diferentes metodologias na coleta de dados e o critério classificatório para as unidades informantes também divergem, prejudicando assim uma análise comparativa do esforço inovativo das empresas e da própria atuação da política nacional de Ciência e Tecnologia (C&T).

BCME - BIBLIOTECA

As fontes básicas de informações são IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), CIEF (Centro de Informações Econômico Fiscais da Secretaria da Receita Federal), INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) , IBICT (Instituto Brasileiro de Informações em Ciência e Tecnologia), SEI (Secretaria Especial de Informática), ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais). Merece destaque, também, alguns estudos recentes realizados sobre o desempenho industrial no país, em que abordaram aspectos associados aos investimentos em Ciência e Tecnologia no país, Coutinho e Ferraz (1993), e Matesco (1994,1996) são exemplos de tais estudos.

Ciente dessa situação e da necessidade de se dispor de um sistema de informações confiáveis para o setor de C&T, em nível nacional, os Ministros da Ciência e Tecnologia e da Educação e Desporto criaram, por meio de Portaria Interministerial, em junho de 1993, um Grupo de Trabalho, com as seguintes atribuições: definir um conjunto básico de Indicadores de Ciência e

Tecnologia, e elaborar uma proposta de recuperação das séries de dados estatísticos existentes e criar uma estrutura de informações que possibilitasse a organização e a coleta desses dados de forma sistêmica.

O resultado ainda parcial desse grupo de trabalho foi a seleção de um elenco de indicadores considerados significativos para medir o esforço nacional no que se refere à Ciência e Tecnologia. "Estes indicadores foram agrupados da seguinte forma:

- i) Indicadores de Recursos Humanos, que se destinam a aferir a qualificação dos recursos humanos e dos pesquisadores existentes no País e o esforço de formação de recursos humanos, estabelecendo relações utilizadas internacionalmente;
- ii) Indicadores de Produção Científica, que visam a medir a produção e a produtividade dos pesquisadores e dos investimentos em pesquisa;
- iii) Indicadores de Capacitação Tecnológica, que se destinam a mensurar a atividade tecnológica realizada dentro e fora das empresas;
- iv) Indicadores de Dispendios em Ciência e Tecnologia, que medem os gastos efetuados pelo setor governamental (federal e estadual) e pelo setor produtivo. " (Brasil. MCT, 1994b, p. 10)

Em relação aos indicadores de capacitação tecnológica, esse grupo de trabalho selecionou os seguintes indicadores: recursos financeiros aplicados pelo setor produtivo em capacitação tecnológica (incentivos fiscais concedidos, financiamentos liberados e recursos próprios), contratos de transferência de tecnologia, atividade tecnológica intramuros (número de empresas que dispõem de centros de P&D e/ou departamentos de engenharia não rotineira), recursos humanos em P&D nas empresas, gastos por atividade em P&D extramuros e intramuros, gastos setoriais com atividades de P&D em relação ao PIB, gastos com atividades de P&D do setor em relação a formação bruta de capital fixo, dispendios das empresas P&D em relação ao seu faturamento bruto, registro de patentes.

Entre os principais indicadores de fonte disponíveis nas estatísticas do Brasil e suas principais fontes institucionais encontram-se: despesas em pesquisa e desenvolvimento das empresas industriais/1985 (IBGE), despesas em P&D (IBGE, CNPq, CIEF), pessoal alocado em P&D (IBGE, CNPq), contratos de licenciamento e transferência de tecnologia e importação de serviços externos de engenharia e consultoria (INPI) . No caso dos indicadores de resultado estão: patentes (INPI) , produtividade (IBGE).

Segundo o MCT (Brasil. MCT, 1994b, p. 36) " não existe ainda uma base de informações adequada que permita estimar com fidedignidade os gastos do setor produtivo em capacitação tecnológica, exceto aqueles relativos a registros de patentes e transferência de tecnologia, no âmbito do INPI(Instituto Nacional de Propriedade Industrial)".

3.4 Capacitação tecnológica - fontes de inovação

A discussão que se segue tem como principal fundamentação a análise desenvolvida por Rosenthal (1995) em relação à temática dessa seção. Para entender o que significa capacitação tecnológica e, a partir daí, observar sua importância dentro do contexto que se pretende estudar, é necessário primeiramente compreender outro conceito associado àquele, que é capacidade tecnológica. Ambos representam aspectos relevantes relacionados à atividade inovativa das empresas ou países.

Rosenthal (1995, p. 127) evidencia alguns pontos sobre esses dois conceitos:

a)" Capacidade tecnológica é a capacidade de geração e/ou incorporação de inovações tecnológicas nas atividades do agente econômico (ou sociedade em geral, especialmente no que se refere a seu sistema produtivo), a um ritmo e nível de efetividade compatíveis com a dinâmica prevalecente no ambiente no qual é definido seu grau de competitividade. Trata-se de um conceito relativo,

estando relacionado à própria habilidade de uma empresa (ou país) de gerar e/ou usar tecnologias avançadas;

b) a capacidade tecnológica está estreitamente associada ao grau de domínio exercido pelos recursos humanos do país sobre conjuntos de conhecimentos científicos e empíricos, que podem ser usados para a concepção e implementação de melhores e mais efetivas "soluções de problemas", e ao acervo de experiência acumulada pela sociedade - especialmente a nível de seu sistema produtivo - na aplicação daqueles conhecimentos;

c) a capacitação tecnológica de um país manifesta-se em grande medida a nível de suas empresas, uma vez que, na maioria dos casos, estas são os agentes responsáveis pela introdução de inovações e pela competição nos mercados, nos quais tais inovações são testadas;

d) capacitação tecnológica deve ser entendida como um processo dinâmico e cumulativo de aquisição e ampliação de capacidade tecnológica, que implica no desenvolvimento das fontes de capacidade tecnológica¹¹ da sociedade e aquisição de experiência em sua utilização;

e) o processo de capacitação tecnológica envolve, em grande medida, o desenvolvimento das fontes de inovação tecnológica - isto é, dos recursos e fatores que influem diretamente sobre a capacidade das empresas de acessar, internalizar e processar informações científicas e empíricas para a geração e introdução tempestiva de inovações tecnológicas".

Muitos desses fatores são internos à própria empresa, mas também, existem os fatores externos associados ao ambiente econômico e social e aos mecanismos de interação entre as firmas e ao seu ambiente. Ainda considerando as colocações de Rosenthal (1995, p. 115), os principais fatores

¹¹ Entre as principais fontes de capacidade tecnológica tem-se o acervo de conhecimentos científicos atualizados, disponíveis às empresas, nível de qualificação da força de trabalho, mecanismos de articulação entre usuário- fornecedor, entre outras.

envolvidos no processo de capacitação tecnológica podem ser classificados nos seguintes grupos ou categorias: mecanismos geradores de ambiente favorável e estimulador das inovações (composição e nível de qualificação da força de trabalho; abrangência e nível de excelência dos cursos e programas de desenvolvimento de recursos humanos; nível geral de capacidade existente; aperfeiçoamento do nível de ensino e de equipamentos laboratoriais); mecanismos que promovem o desenvolvimento de fontes de inovação internas às empresas (experiência acumulada na atividade inovativa, compromisso institucionalizado com mudança e inovação, nível de qualificação dos recursos humanos da empresa), mecanismos de articulações entre as empresas e seu ambiente - fontes sistêmicas de inovação- por exemplo: a existência de acordos institucionais e outras formas de iniciativas conjuntas entre empresas, universidades e centros de pesquisa.

Diante do exposto, observa-se a relevância do papel da firma no processo de geração e domínio do novo conhecimento, e isto é cumulativo e autoalimentador, o que aumenta a responsabilidade dos agentes econômicos na tomada de decisão para direcionar recursos para a capacitação tecnológica das empresas.

O fato é que essa estratégia deve ser perseguida sob pena de conduzir a um hiato cada vez mais crescente em relação ao progresso técnico a nível da empresa e país. E nesse contexto da capacitação tecnológica, há outra questão muito discutida, que diz respeito à forma de internalização de inovações decorrentes da estratégia da firma no sentido de adquirir capacidade tecnológica.

Nesse sentido, aplicar recursos para capacitação tecnológica significa investir nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, visando ao desenvolvimento, via aumento da capacidade interna de gerar o novo conhecimento científico e tecnológico; ou direcionar recursos para obtenção de inovações já desenvolvidas externamente por outros agentes, através por exemplo, da importação de bens de capital ou da importação explícita de

tecnologia (esse aspecto é particularmente importante, quando se tenta analisar o esforço tecnológico dos países em desenvolvimento), bem como investir em recursos humanos.

“Em grande parte refletindo a experiência dos países em desenvolvimento, somente a atividade de P&D costuma ser considerada como “esforço tecnológico” [ver por exemplo, Link (1982), Cremer e Sirbur Jr. (1978) e Lall e Mohammad (1983)]. Dada entretanto, a opção que as empresas têm de escolher entre realizar pesquisas elas próprias e pagar para usar tecnologia patenteada, parece lógico considerar ambas as alternativas como parte do esforço de atualização tecnológica [ver, a respeito, Odagiri(1983) e Braga e Matesco (1986)]” . (In: Braga e Willmore, 1987, p. 578)

Braga e Matesco (1986, p. 705) reforçam esse argumento quando afirmam que: “ nos países em desenvolvimento, o progresso técnico apresenta especificidades na sua origem e na natureza, que sugerem um esquema de avaliação ligeiramente modificado. Em primeiro lugar, esses países investem relativamente pouco em P&D, adquirindo no exterior as tecnologias mais sofisticadas , requeridas para o seu desenvolvimento industrial. Em segundo lugar, tipicamente, seus esforços em P&D são dirigidos para tecnologias mais simples, tais como imitação de desenhos, modificação de equipamentos, diversificação de produtos etc” .

Diante das colocações feitas, fazem-se necessários alguns esclarecimentos sobre a sistemática de trabalho que se desenvolveu até aqui. Inicialmente a proposta de trabalho que se pretendia desenvolver compreendia analisar os investimentos em P&D como variável proxy do esforço tecnológico das empresas, examinando-se seus fatores determinantes. Pelo que se pode constatar, na maioria da literatura existente, o que se observa é que as opções mais frequentes estão associadas ao uso deste indicador de insumo do processo inovativo ou das patentes (indicador de resultado ou do produto da atividade inovativa).

Ocorre que, tendo em vista que a análise empírica desse estudo se voltará para o caso do Brasil (país em desenvolvimento), e dado à pouca expressividade dos investimentos em P&D pelas empresas brasileiras, segundo será visto posteriormente, optou-se por analisar os determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica, um conceito mais abrangente para se detectar o esforço tecnológico dessas empresas.

Sendo assim, em vez de se examinar especificamente as despesas de P&D, ampliou-se o contexto de análise para as despesas com capacitação tecnológica, que, de acordo com o conceito aqui utilizado, envolve não somente as despesas com P&D, como também as despesas com formação profissional do trabalhador¹² e as despesas com royalties e assistência técnica.

A justificativa para o caso das despesas com formação profissional do trabalhador está associada ao fato de que representam investimentos em capital humano. E, considerando a abordagem da nova teoria do crescimento econômico em que a tecnologia é um componente endógeno fundamental, o investimento em capital humano importante associado à dinâmica do crescimento econômico, conforme pode ser observado em Lucas (1988), Romer (1990).

¹² De acordo com a Superintendência da Receita Federal, despesas com formação profissional de empregados representam o valor das despesas de custeio de Projetos de Formação Profissional de Empregados aprovados pelo Conselho Federal de Mão de Obra. Essas despesas são dedutíveis, independentemente de qualquer limitação. "Como formação profissional, a legislação considera a "preparação para o trabalho de indivíduos, através da aprendizagem metódica da qualificação profissional e do aperfeiçoamento e especialização técnica, em todos os níveis (Decreto nº 77463/76, arts. 1º e 3º) " . (In: Braga e Matesco, 1986, p. 706)

As despesas com royalties e assistência técnica representam despesas com aquisição tecnológica que, de certa forma contribuem para a capacitação tecnológica das empresas. Katz (1972), Braga e Matesco (1986) chamam a atenção de que, dadas as peculiaridades do processo inovativo dos países em desenvolvimento, deve-se ampliar os conceitos dos indicadores de progresso técnico, considerando outros aspectos que extrapolam os conceitos mais tradicionais de despesas de P&D; entre estes estão despesas com royalties e assistência técnica.

A ANPEI (1995) considera como despesas com capacitação tecnológica: as despesas com P&D, despesas com serviços tecnológicos, despesas com aquisição de tecnologia e despesas com engenharia não rotineira. As despesas com serviços tecnológicos incluem gastos com treinamento de pesquisadores.

Acredita-se que o conceito de capacitação tecnológica aqui utilizado, no que diz respeito à formação profissional do trabalhador, seja mais amplo, pois a informação está ao nível mais agregado, não especificamente se refere a treinamento de pesquisadores, como se observa no conceito usado pela ANPEI.

3.4 Conclusão

A ênfase desse capítulo foi analisar os aspectos conceituais básicos relacionados ao tema capacitação tecnológica. Inicialmente se discutiu a questão das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, que seriam, a princípio, o principal foco de análise desse trabalho, mas em virtude de dificuldades empíricas, ampliou-se a base de análise para o conceito de capacitação tecnológica. Este capítulo mostrou a complexidade de entendimento desses termos e a dificuldade de mensuração das atividades compreendidas dentro do contexto que caracterizariam inovações tecnológicas.

O contexto de análise desse capítulo permitiu observar que capacidade e capacitação tecnológica são dois termos estreitamente relacionados. O primeiro representa a capacidade de geração e/ou incorporação de inovações tecnológicas nas atividades do agente econômico (ou sociedade em geral, especialmente no que se refere a seu sistema produtivo), a um ritmo e nível de efetividade compatíveis com a dinâmica prevalecente no ambiente no qual é definido seu grau de competitividade.

Por sua vez a capacitação tecnológica é entendida como um processo dinâmico e cumulativo de aquisição e ampliação de capacidade tecnológica, o que conduz ao desenvolvimento das fontes de capacidade tecnológica da sociedade e aquisição de experiência em sua utilização.

BCME - BIBLIOTECA

Esse processo envolve, em grande medida, o desenvolvimento das fontes de inovação tecnológica, isto é, dos recursos e fatores que influenciam diretamente sobre a capacidade das empresas de acessar, internalizar e processar informações científicas e empíricas para a geração e introdução tempestiva de inovações tecnológicas. Daí decorre a relevância que se tem dado à questão do capital humano como um dos fatores básicos para ampliação do estoque do conhecimento.

Na análise empírica a ser desenvolvida posteriormente empregando esse conceito, os investimentos em capacitação tecnológica estarão representados pelos investimentos em P&D, recursos alocados na formação profissional do trabalhador e royalties. Essa composição reflete de certa forma a preocupação das empresas com a geração e/ou aquisição de inovações tecnológicas.

04. DETERMINANTES DOS INVESTIMENTOS EM ATIVIDADES INOVATIVAS

4.1 Introdução

Neste capítulo, serão analisados os principais fatores determinantes, discutidos pela literatura existente, que interferem na decisão da firma de investir em capacitação tecnológica.

Inicialmente, analisa-se a natureza dos investimentos em capacitação tecnológica relativamente aos demais investimentos. Apesar de estarem baseados em considerações similares, ou seja, envolvem riscos e incertezas, as especificidades dos investimentos em capacitação tecnológica o tornam fonte de maiores riscos.

A discussão dos fatores determinantes é um dos aspectos fundamentais deste estudo, haja vista que representa o embasamento teórico básico para a análise empírica que se pretende estudar. Os principais fatores que influenciam na decisão de investir em capacitação tecnológica, segundo a literatura existente, são: estrutura de capital, tamanho, concentração, participação no comércio exterior, diferenciação do produto, performance da empresa.

4.2 Natureza dos investimentos em atividades inovativas

De acordo com o modelo desenvolvido por Mueller (1967, p. 61), a firma tem quatro alternativas de decisão: investir em capital, aplicar recursos em P&D, em propaganda ou no pagamento de dividendos aos seus acionistas. A firma age implicitamente no sentido de buscar a maximização do valor presente líquido de recursos, daí a decisão em usar seus fundos para pagar dividendos ou aplicá-los em alguma combinação das três estratégias incluídas no seu modelo.

Ainda, segundo aquele autor (1967, p.61) "o trade off entre pagamentos de dividendos e as demais variáveis estratégicas dependerá: (a) do esquema de preferência no tempo dos acionistas da firma; (b) da extensão com que o mercado reflete aumentos nos gastos sobre as alternativas no crescimento do valor da participação dos ativos; e, (c) dos retornos esperados das três estratégias. Por exemplo, uma oportunidade atrativa em P&D levaria a um aumento dos recursos em P&D, uma redução nos pagamentos de dividendos e um aumento no valor corrente do estoque das firmas."

Embora a teoria econômica sugira que os investimentos em P&D e outros tipos de investimentos realizados por uma firma estejam baseados em considerações similares, na medida em que estão associados a decisões tomadas no momento presente e que terão reflexos através dos retornos esperados futuros, existem algumas especificidades em relação aos investimentos de P&D.

Zion (1984, p. 302) argumenta que há muitas diferenças entre os investimentos em P&D e outros tipos de investimentos, apontando alguns aspectos interessantes. Em primeiro lugar, coloca que o fluxo de renda líquida futura, resultante de um projeto de P&D, está sujeito a muito mais incertezas com relação ao custo do próprio projeto e aos fluxos de caixa potenciais quando comparados com um investimento em plantas e equipamentos. Os projetos de P&D estão sujeitos a maior incerteza acerca da probabilidade de seu sucesso científico e do custo requerido para também ter sucesso comercialmente.

O referido autor enfatiza ainda que a incerteza acerca dos projetos de P&D, bem como dos segredos envolvidos nos detalhes do projeto, podem requerer da firma uma fonte maior de recursos internos para sua viabilização do que usar recursos financeiros no mercado por empréstimos. Os fluxos internos correntes da firma podem ser uma fonte crucial para financiar projetos de P&D.

Segundo Kamien e Schwart (1978, p. 252), entre as características comumente associadas à pesquisa e desenvolvimento industrial está o fato da necessidade desta ser financiada internamente ou através dos lucros correntes ou de fundos acumulados. Duas razões podem ser colocadas: primeiro a dificuldade de obtenção de financiamento externo relacionado a garantias exigidas no caso de o projeto falhar; segundo, a firma deve ser relutante em revelar informações detalhadas do projeto, o que poderia atrair potenciais rivais.

Himmelberg e Petersen (1994, p.38/39) também corroboram com a idéia de que as atividades de P&D são principalmente financiadas com recursos internos, atribuindo esse fato às imperfeições do mercado de capitais, pela existência de assimetrias de informações entre firmas e os ofertadores de financiamento externo. " A natureza das atividades de P&D e de investimentos físicos baseados em inovações impedem que o público faça avaliações reais de valor. Quando as firmas podem sem custos transmitir informações e considerações estratégicas que podem induzi-las ativamente a manter assimetrias de informação".

Dadas essas peculiaridades, apesar do ambiente de incertezas e riscos inerentes aos resultados desse tipo de investimento, as firmas empreendem atividades inovativas pelas expectativas de retornos esperados ou ameaça de perda de benefícios futuros.

Os investimentos em P&D representados pelos gastos realizados pelas empresas, com vistas a aumentar seu estoque de conhecimento, no caso de sucesso, poderão resultar no crescimento da capacitação tecnológica das firmas seja através de inovação de produto ou de processo. Daí a importância da decisão das empresas quanto aos recursos a serem alocados nesse tipo de atividades.

Beath et al (1994, p. 160) enfatizam que "as firmas investem em P&D não somente para perseguir novos produtos e inovação de processo

diretamente mas também para desenvolver e manter capacidades mais amplas para assimilar e explorar externamente informação disponível... Por trás dessa razão inovativa estão duas forças motivadoras: investimentos lucrativos e vantagens estratégicas. Aplicar recursos em P&D, se tiver sucesso, aumenta os lucros da firma.”

Nesse contexto, investir em P&D não é um processo determinístico. Quando firmas decidem investir em P&D, o fazem sem terem segurança se ou quando o projeto será completado e ainda, se uma vez completado, dará os retornos esperados no mercado. Trata-se, assim, de uma decisão num ambiente de incertezas e riscos¹³ muito maior que as demais alternativas de investimento.

A análise que se desenvolveu até o momento nesse item enfatizou os investimentos em P&D, mas a preocupação do estudo, conforme se discutiu em capítulo anterior, é mais ampla, ou seja, interessa os investimentos em capacitação tecnológica, dos quais os recursos aplicados em P&D são um dos seus componentes. Contudo, as considerações feitas se estendem também a esse conceito mais amplo.

A decisão de investir em atividades inovativas é complexa e além dos pontos evidenciados em relação à própria natureza desse tipo de investimento, tem-se o fato de que interferem nessa decisão outros fatores que extrapolam o ambiente interno da firma, como por exemplo, condicionantes macroeconômicos e institucionais e sistêmicos.

Matesco (1993a, p.49/52) aponta que os principais condicionantes à decisão da firma em investir em tecnologias estão associados aos seguintes conceitos-chave: (a) estrutura de mercado; (b) estratégia de empresa; (c)

¹³ Segundo Knight, o empresário enfrenta risco no processo de produção quando está ciente de todos os possíveis resultados que resultariam do processo e poderia atacar uma probabilidade para cada resultado. No caso da incerteza, isto ocorre quando o empresário está impossibilitado de associar a probabilidade ao resultado do processo. (In: Doll e Orazen, 1984, p.284)

organização produtiva e (d) performance econômico-financeira. Dentro dessa tipologia, a autora enumera as principais variáveis explicativas: constituição jurídica do capital, propriedade do capital, idade da empresa, tamanho da empresa, localização geográfica, proteção efetiva na indústria, concentração industrial (variáveis de estrutura); participação da empresa no mercado, diferenciação do produto, produção destinada ao mercado externo, diversificação do produto, esforços de promoção de vendas, determinação de preços, investimentos (variáveis de estratégia); mão de obra treinada, compra de máquinas e equipamentos no exterior (variáveis associadas à organização produtiva). A performance decorre dos resultados econômico-financeiros da empresa, em termos de produtividade, rentabilidade e acesso a endividamento.

Vale salientar que não há muito consenso em relação à seleção das variáveis explicativas, associadas à decisão da firma em investimentos direcionados para a atividade inovativa e, mais ainda, à relação causal que se estabelece entre estes fatores e a variável explicada (investimentos em capacitação tecnológica). Esses aspectos serão discutidos na seção que se segue.

4.3 Determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica

Identificar os principais determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica não é tarefa das mais fáceis, na medida em que, pela literatura existente, os fatores analisados pelos autores divergem muito, e isto decorre, em parte pela dificuldade de obtenção de informações estatísticas que retratem com maior confiabilidade a natureza do processo inovativo, em parte pela falta de consenso observado nas relações causais envolvidas entre as variáveis explicativas selecionadas pelos autores e a variável representativa do esforço tecnológico das empresas que, no caso específico que se está analisando, corresponde ao aspecto financeiro desse esforço retratado pelos investimentos alocados para a capacitação tecnológica.

Alguns trabalhos que evidenciam discussão dessa natureza podem ser citados, destacando-se a ênfase sobre os investimentos em P&D e seus determinantes: Mansfield (1964), Comanor (1967), Mueller (1967), Kamien e Schwartz (1975), Katz (1984), Switzer (1984), Acs e Audrestch (1988), Rault (1995), Lee (1996), Taylor (1997).

Entre as principais variáveis explicativas utilizadas pelos referidos autores encontram-se: tamanho; gastos em P&D defasados; taxas de retornos esperadas dos projetos de P&D; diferenciação do produto; investimentos de capital; taxa de crescimento das vendas; volume de vendas; lucros defasados ou correntes; depreciação; liquidez; diversificação; dividendos; financiamentos internos e externos; estrutura de mercado (concentração); gastos do governo em P&D; trabalho especializado; política do governo em relação à P&D; proteção de patentes; existência de laboratórios de P&D; importação de tecnologia e propriedade do capital. A utilização dessas variáveis está na dependência da base de dados disponíveis, do modelo de estimação e dos objetivos pretendidos.

Além desses estudos, existe uma série de outros trabalhos que privilegiam determinado fator mais específico, destacando-se entre os de maior frequência a relação entre investimentos em P&D e, tamanho e estrutura de mercado. Esse material será objeto de apreciação, quando se estiver analisando os fatores selecionados como determinantes da capacitação tecnológica.

A seleção dos fatores determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica fundamentou-se em alguns critérios: (a) a disponibilidade da

informação¹⁴; (b) sua importância como fator explicativo e (c) sua adaptação à realidade em análise¹⁵.

Diante dessas considerações, os principais fatores determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica das empresas (investimentos em P&D, formação profissional e royalties) a serem analisados são: estrutura de capital (natureza jurídica), tamanho, estrutura de mercado (concentração industrial), participação no comércio exterior, diferenciação do produto e performance das empresas.

(a) Estrutura de capital

As empresas serão classificadas em quatro categorias básicas: empresas individuais ou familiares, empresas públicas, empresas classificadas como sociedade anônima e categoria outros, compreendendo os demais tipos de natureza jurídica existentes. A discussão em relação à constituição jurídica do capital se fundamentou principalmente em Silva (1992).

As empresas individuais ou familiares representam as empresas que são constituídas por um único proprietário ou que mais de 50% (cinquenta por cento) de seu capital com direito a voto pertencem a um único grupo.

As empresas públicas são uma organização para a produção privada e pública, assumida pelo Estado, sem objetivos de lucro, mediante o desempenho da atividade econômica ou de serviços públicos, submetidas a regime jurídico não integral de direito comercial, ou seja, devido à presença obrigatória do Estado.

¹⁴ Posteriormente serão discutidos aspectos relativos à base de dados que subsidiará o estudo.

¹⁵ Nesse caso está se considerando o fato de que o contexto de análise envolve uma economia em desenvolvimento, onde suas peculiaridades devem ser consideradas em relação às atividades inovativas. Ver referências feitas por Braga e Matesco (1986), Braga e Willmore (1987) sobre as peculiaridades dos indicadores do progresso técnico dos países em desenvolvimento.

As empresas sob regime jurídico de sociedade anônima compreendem companhias de capital aberto ou fechado, na medida em que negociam ou não suas ações na bolsa de valores. São reguladas pela Lei 6.404 de 15.12.76 e requerem, no mínimo, dois sócios para sua composição. O capital é dividido em ações e a responsabilidade dos acionistas está limitada à integralização das ações subscritas, sendo normalmente dirigidas por algum conselho administrativo com poder de decisão. No caso das sociedades de economia mista, estas também são consideradas sociedade anônima, sendo que neste caso existe a participação do poder público e privado e sua constituição depende de prévia autorização legislativa.

Na categoria outros enquadram-se as empresas que pertencem às seguintes categorias: sociedade em nome coletivo, sociedade por quotas de responsabilidade limitada, associações, sociedade cooperativa, sociedade civil com fins lucrativos, entre outras.

Acredita-se que os investimentos em capacitação tecnológica estariam sendo afetados pela estrutura de capital das empresas [Link (1982), Katz (1984)]. Nesse sentido, serão examinados alguns argumentos que subsidiam essa colocação, evidenciando algumas características observadas em cada categoria de empresa. Essas categorias de empresas, frequentemente, diferem em relação à organização da produção, ao acesso à informação técnica e fatores de mercado e aos objetivos de longo prazo.

As empresas individuais ou familiares normalmente são administradas por pessoas dessa família; têm uma estrutura administrativa altamente verticalizada e a sucessão de seu comando, em geral, se dá por linhagem hereditária. De acordo com as observações de Katz (1984, p. 23) essa categoria de firmas tem acesso limitado à informação tecnológica e são normalmente motivadas por fatores não econômicos. Usualmente, têm essas firmas uma alta propensão a financiamento próprio, onde em alguma extensão reflete o pobre acesso aos mercados de capital. O autor também chama atenção para o fato de que é possível verificar dois subgrupos nessa categoria

de empresas: existem aquelas em que o proprietário controla todas as decisões diárias e aquelas que conseguiram evoluir através de mudanças de geração e se profissionalizaram.

As empresas familiares de uma maneira geral sofrem ingerências de caráter pessoal em sua administração, refletindo-se, entre outros aspectos, na escolha de seus diretores, na estrutura organizacional da empresa, no seu planejamento estratégico e, conseqüentemente, nas decisões de investimento com significativos reflexos sobre os possíveis recursos a serem aplicados em atividades inovativas, que pelas discussões já evidenciadas têm um alto risco em seu retorno esperado.

As empresas públicas normalmente se voltam para setores considerados estratégicos do ponto de vista econômico e político. E alguns desses setores, pela própria natureza do produto ou serviço oferecido, necessitam de altos investimentos em P&D por questões, inclusive, de segurança nacional. Exemplos podem ser citados: a indústria de armas e equipamentos, indústrias de equipamentos microeletrônicos, biotecnologia, indústria aeroespacial. Isto conduz à apreciação de que este tipo de empresa tem significativa participação no total de recursos alocados em capacitação tecnológica.

Segundo Katrak (In: Matesco, 1993a, p. 211): "empiricamente não há diferenças aparentes entre empresas públicas e privadas com relação a gastos com tecnologia. Pode-se esperar um efeito negativo desta variável sobre o esforço tecnológico por duas razões: a) as empresas públicas sofrem poucas pressões competitivas, pelo acesso a subsídios e outros incentivos governamentais, ou b) idem, pela falta de preocupação com a eficiência produtiva, caso a intervenção do estado decorra de um processo político. Todavia, Matesco (1993a) argumenta que se pode esperar um efeito positivo pelas seguintes razões: a) caso a empresa pública opere em setores cujas normas e controles são rígidos, isto é, com baixa margem de tolerância a erros (por exemplo o caso da Petrobrás); b) caso ela produza também para o

mercado externo, atendendo às exigências internacionais; c) caso ela tenha preocupações sociais; e d) são mais suscetíveis à indução de políticas governamentais”.

Nas empresas cuja natureza jurídica são sociedades anônimas, observa-se que, em seu processo de administração, as decisões tomadas se dão de forma impessoal e profissional. A competência profissional deve ser um dos requisitos básicos para participar dos cargos de direção e há uma preocupação constante com os resultados de eficiência da empresa. Seus administradores procuram tomar decisões de políticas que favoreçam a estabilidade e crescimento da empresa no longo prazo em vez de simplesmente, aterem-se a ações que visem maximizar lucros correntes. Nesse sentido, os investimentos em capacitação tecnológica representam estratégias para alcançar esse objetivo.

BCME - BIBLIOTECA

“ As decisões estratégicas de investimento são tomadas por gerentes e/ou administradores; ou seja, por aqueles que não detêm a propriedade do capital. Para eles a expansão da taxa de crescimento das vendas e a crescente participação da empresa no mercado são fontes de prestígio, garantem maiores salários e estabilidade no emprego. Além disso, essas empresas possuem maiores facilidades de obtenção de financiamento (via bolsa de valores, por exemplo) para seus projetos de investimentos comparadas às empresas de capital limitado”. (Matesco, 1993a, p. 210)

Dadas essas considerações, pretende-se testar a hipótese de que as empresas sociedade anônima investem mais em capacitação tecnológica que as demais categorias de estrutura de propriedade em análise. Nessa perspectiva, a tendência desse tipo de firma é buscar estratégias de longo prazo que lhe dêem maiores retornos futuros, possibilitando a manutenção ou aumento de sua participação no mercado. E, desde que a preocupação com os avanços tecnológicos constitui-se uma das prioridades estratégicas das empresas, acredita-se que estas arriscariam mais em atividades inovativas,

uma vez que estes poderiam resultar em maiores possibilidades de retornos futuros através do sucesso esperado resultante das inovações.

No caso das empresas públicas, tendo em vista os aspectos levantados, espera-se que a influência desse tipo de empresa em relação aos investimentos em capacitação tecnológica seja positiva, corroborando com os argumentos apresentados por Matesco (1993a).

Intuitivamente acredita-se ainda que, dadas as peculiaridades do processo de desenvolvimento do Brasil, as empresas individuais ou familiares do país estejam, em sua grande maioria, na primeira categoria apresentada por Katz. Isto conduz a ingerências de caráter pessoal na condução das atividades das empresas; e visto, que os investimentos em capacitação tecnológica envolvem um maior grau de incertezas e riscos, acredita-se que as empresas dessa categoria jurídica estariam menos propensas a alocar recursos nesse tipo de atividade. O sinal esperado dessa variável em relação à probabilidade da firma investir ou não em atividades inovativas é negativo.

(b) Tamanho da empresa

Esse fator explicativo é um dos mais discutidos entre os autores no que se refere ao seu possível efeito sobre o comportamento das empresas, em relação ao seu desempenho tecnológico, e que decorre das decisões tomadas em termos dos recursos alocados em atividades inovativas.

Schumpeter (1982) foi um dos primeiros a discutir o impacto do tamanho sobre a atividade tecnológica. Dadas as condições de incerteza e risco das atividades inovativas, os investimentos em P&D seriam maiores naquelas empresas maiores, pois teriam maiores condições de arcar com as incertezas desse tipo de investimento. " Muitos argumentos são colocados para dar suporte a essa hipótese. Um deles é que as imperfeições do mercado de capital conferem vantagens às firmas maiores no financiamento de seguros para projetos de P&D, porque tamanho está correlacionado com a

disponibilidade e estabilidade de fundos gerados internamente. O segundo é que há economias de escala na tecnologia de P&D. Outro argumento é que retornos do processo de P&D são mais altos onde o inovador tem um volume mais alto de vendas. Finalmente, alega-se que as atividades de P&D são mais produtivas em firmas amplas como resultado das complementariedades de P&D e as outras atividades por exemplo, marketing e planejamento financeiro que podem ser melhor desenvolvidas entre firmas grandes". (Cohen, Levin e Mowery, 1987, p. 544)

Galbraith também enfatiza a importância do tamanho argumentando que as atividades inovativas correntes requerem vastas somas de recursos direcionados para pessoal técnico, engenheiros, cientistas e seus equipamentos. Os recursos necessários somente estão disponíveis para empresas amplas que possuem um substancial grau de poder de monopólio. (In: Kamien e Schwartz, 1975, p.14)

Scherer (1965, p. 1121) concluiu, nesse estudo, que o produto da atividade inovativa cresce com as vendas da firma, mas geralmente numa proporção menor. "Em outro trabalho desenvolvido pelo referido autor (1973), ao interrelacionar gastos com inovação e tamanho da firma, encontrou uma curva logística, com baixa participação para as pequenas, aumentando com o tamanho da empresa, e declinando entre as grandes. A justificativa foi quanto à indivisibilidade e ao risco do investimento entre as pequenas, e pela força do monopólio, reduzindo a pressão sobre um incremento de gastos nas maiores." (In: Matesco, 1993a, p.212)

Mansfield (1963, p. 573), analisando os efeitos da estrutura de mercado sobre o progresso técnico em algumas indústrias selecionadas (aço, petróleo e carvão), verificou que nem sempre firmas maiores têm participação proporcionalmente maior nas inovações, dependendo da indústria. Em outro estudo realizado pelo mesmo autor (1964, p. 337), seus resultados empíricos evidenciaram que "ao contrário da crença popular, o produto inventivo por

dólar dos gastos em P&D na maioria dos casos parece ser mais baixo nas firmas maiores que nas firmas de tamanho médio”.

Link (1980, p. 781) examina empiricamente a relação entre a atividade inovativa medida pela taxa de retorno dos gastos em P&D e o tamanho da firma, evidenciando que “tamanho é um pré requisito para o sucesso da atividade inovativa, uma vez que as taxas de retorno estimadas dos gastos em P&D foram significativamente maiores nas firmas grandes que nas pequenas. “

Outros autores como Soete (1979), Loeb (1983) e Meisel e Lin (1983) evidenciaram em seus estudos uma relação positiva e monotônica entre tamanho e P&D. (In: Cohen e Levin, 1990, p.1068)

Lee (1996, p. 203), representando tamanho pelo número de empregados, observou uma relação positiva, mas não significativa em relação ao esforço em atividades de P&D.

Alguns argumentos, reforçando a hipótese da relação entre inovação e tamanho, sugerem a existência de uma relação direta entre inovação e outros atributos das firmas que são tipicamente correlacionados com o tamanho.

Grabowski (1968) analisou a relação P&D e vendas nas indústrias químicas e farmacêuticas e concluiu que a diferença observada entre P&D e tamanho, nesses dois tipos de indústria, deve-se a outros fatores que não tamanho na explicação da intensidade de pesquisa. (In: Kamien e Schwartz, 1975, p. 17)

A tese da relação positiva entre tamanho e as atividades inovativas é contestada por outros autores (Mueller, 1967; Acs e Audretsch, 1987; Cohen et al, 1987; Cohen e Kleper,1996) e algumas evidências empíricas mostram que não necessariamente isto ocorre, ou seja, as empresas maiores não necessariamente são as mais inovativas, pois existem outros condicionantes que podem interferir na determinação dos gastos de P&D.

Mueller (1967, p. 72), ao analisar uma amostra de 67 firmas no período 1957-60, encontrou uma relação negativa entre a intensidade de pesquisa e tamanho da firma, este último sendo medido pelas vendas.

Para Acs e Audretsch (1987, p. 567), a hipótese da vantagem inovativa entre grandes e pequenas firmas é determinada por outros fatores, como: concentração de mercado, existência de barreiras à entrada e composição do tamanho da firma dentro da indústria. No trabalho desenvolvido pelos referidos autores, eles defendem que firmas grandes tendem a ter vantagem inovativa nas indústrias que são intensivas em capital, concentradas, fortemente sindicalizadas e produzem produtos diferenciados. As firmas pequenas tendem a ter vantagem relativa nas indústrias fortemente inovativas que utilizam um amplo componente de mão de obra especializada e tendem a ser compostas de uma proporção relativamente alta de firmas grandes.

Esses autores enfatizam que a diferença entre as taxas de inovação nas grandes e pequenas empresas é atribuída às imperfeições do mercado. Consideram como variáveis explicativas do modelo testado por eles: razão capital produto, diferenciação do produto, estágio do ciclo de vida da indústria e capital humano.

Segundo Cohen e Kleper (1996, p.925), "estudos mais recentes não somente confirmam que firmas grandes não conduziram a quantidade desproporcional de P&D relativa ao seu tamanho, mas também indicaram que firmas mais amplas realmente geram menores inovações por dólar do que menores firmas, que têm sido interpretadas como refletindo desvantagem de tamanho".

Referidos autores chamam a atenção para os seguintes fatos estilizados da relação P&D e tamanho:

a) a probabilidade de esforço em P&D aumenta com o tamanho da firma;

- b) P&D e tamanho estão profundamente e positivamente relacionados dentro das indústrias;
- c) P&D cresce proporcionalmente com o tamanho das firmas na maioria das indústrias;
- d) o número de patentes ou inovações geradas por dólar declina com o tamanho da firma.

Eles mostram que todos esses padrões podem ser explicados pela idéia da possível vantagem das firmas maiores em termos dos custos de difusão de P&D. Uma das conclusões dos autores é que o custo de difusão implica que a relação forte entre P&D e tamanho se originaria ao nível unitário dos negócios. O custo de difusão de P&D implica que a relação entre P&D e tamanho é mais fraca naquelas indústrias e tipos de P&D mais vendáveis no mercado ou onde os prospectos para crescimento rápido devido às inovações são mais rápidos. (Cohen e Klepper, 1996, p. 946)

Outro argumento diz respeito ao fato de que, enquanto firmas crescem, a eficiência em P&D pode ser comprometida pela perda de controle administrativo.

Para Cohen et al (1987, p.560), os resultados do estudo empírico que realizaram evidenciaram que o tamanho total das firmas tem um efeito pequeno e estatisticamente insignificante sobre a intensidade de P&D da unidade dos negócios, quando os efeitos industriais fixados ou as características industriais medidas são levadas em consideração.

Em outro trabalho, Cohen e Levin (1990, p.1069) concluem, dizendo que "a observação mais notável do corpo de pesquisas empíricas sobre a relação entre tamanho e inovação é sua inconclusão. Além dos problemas de mensuração, há no mínimo duas razões para isso. Primeiro, a maioria das amostras usadas nas regressões desses estudos são altamente não aleatórias com poucas exceções [Bound et al.(1984), Cohen(1987)], nenhuma tentativa tem sido feita para estudar a presença ou os efeitos do viés na seleção da

amostra. Segundo, os estudos variam de grau quanto ao seu controle das características das firmas (outras além de tamanho) e indústrias, a despeito da importância demonstrada de outros efeitos destas [Scott (1984)] e a provável colinearidade entre elas e o tamanho da firma. Poucos estudos controlaram os efeitos da indústria com regressões separadas para cada uma delas”.

Considerando as observações feitas, acredita-se que o tamanho relativo da empresa dentro da atividade produtiva em que se insere no setor, pode ser um fator determinante positivo para aplicação de recursos em atividades inovativas. Para captar o efeito desta variável nos investimentos de capacitação tecnológica se utilizará da relação proxy entre receita total da firma/receita total das empresas do setor, pois quanto maior for essa participação, supõe-se que maior seja a empresa no setor.

(c) Estrutura de mercado

“Não existe muito consenso entre os economistas em relação a qual o tipo de mercado que melhores resultados trariam ao processo inovativo. Alguns deles como Schumpeter e Galbraith acreditam que existam boas razões para que a taxa de mudança tecnológica e o aumento da produtividade sejam maiores numa economia imperfeitamente competitiva. Por outro lado, outros economistas como John Stuart Mill e J. B. Clark se agarram à idéia de este não é o caso”. (In: Mansfield, 1985, p. 436)

Membros do primeiro grupo argumentam que as firmas em concorrência perfeita têm menos recursos a destinar para pesquisas e experiências do que as firmas em concorrência imperfeita. Dado que os lucros estão a um nível relativamente baixo, é difícil para as firmas em concorrência perfeita suportarem grandes despesas de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, argumenta-se que, a menos que a firma tenha controle suficiente do mercado para colher as recompensas de uma inovação, a introdução pode não valer a pena.

“Na discussão de Schumpeter dos efeitos do poder de mercado sobre a inovação, há dois temas distintos. Primeiro, Schumpeter reconheceu que firmas têm expectativas de alguma forma de poder de mercado transitório para ter o incentivo de investir em P&D. Isto é claro, o princípio subjacente da lei da patente; associado ao incentivo de inventar com a expectativa do poder de mercado ex post. Segundo, esse autor também argumentou que uma estrutura de mercado oligopolística e a posse do poder de mercado ex ante também favoreceriam a inovação. Uma estrutura de mercado oligopolística conduz a um comportamento rival mais estável e previsível, e assim reduz as incertezas associadas com rivalidade excessiva que tende a minar o incentivo a inventar. Ele também sugeriu, implicitamente assumindo que mercados de capitais são imperfeitos, que os lucros derivados da posse do poder de mercado ex ante conduzem firmas com recursos financeiros internos necessários para investir em atividades inovativas”. (Cohen e Levin, 1990, p.1075)

Coombs (1987, p.109) enfatiza as colocações de Schumpeter em que um mercado perfeitamente competitivo conduziria a uma maior eficiência somente num mundo estático, no qual um conjunto constante de produtos e serviços é produzido a custos continuamente decrescentes no tempo. Firms maximizando eficiência estática tornam impossível desenvolver novos produtos. Daí, para o referido autor, as estruturas de mercado como o monopólio e o oligopólio, enquanto menos eficientes do ponto de vista estático, permitem a introdução de novos produtos conduzindo a uma maior eficiência dinâmica. Firms que atuam em mercados oligopolísticos tenderiam a investir mais em P&D, em vista da intensidade de concorrência no mercado.

Por outro lado, um dos argumentos apresentados na defesa de que seriam “os mercados competitivos mais favoráveis ao desenvolvimento das atividades de P&D, é que, no caso dos mercados imperfeitos, há menos pressões para as firmas introduzirem novas técnicas e produtos, uma vez que existem menos competidores. Além disso, estas firmas são mais capazes de impulsionar novas firmas, que não estão comprometidas com a técnica atual e

são, provavelmente, mais rápidas para adotar as novas técnicas". (Mansfield, 1985, p.437)

O trabalho pioneiro de Arrow (1962) explorou o ganho do inovador sob três formas de mercado do produto: mercado administrado socialmente, monopolista puro e economia competitiva. Analisando-se o lucro obtido nesses três tipos de mercado, considerando a realização de uma inovação, o autor conclui que o incentivo a inovar é menor sob o monopólio que sob condições competitivas, mas será menor que o socialmente desejado. (Arrow, 1962, p. 152)

Tirole (1990, p.391) examina os argumentos de Arrow, apresentando uma análise mais formal. Considerando a análise desenvolvida por este autor, tem-se que qualquer inovação criada por uma firma fornece informação disponível para outras firmas a um custo pequeno ou nenhum. Enquanto todas as firmas estão preparadas para usar tal informação, nenhuma firma está deseiosa de pagar as somas de recursos necessários para produzir inovação sem compensação. Na prática, tal compensação vem ocorrer com a garantia de uma patente, que fornece à firma inovadora um monopólio temporário, permitindo a recuperação dos custos. Seus resultados corroboram com as conclusões apresentadas por Arrow.

O autor analisa a situação de uma inovação de processo e assume que essa inovação baixa o custo unitário em relação ao nível inicial. No caso de uma firma monopolista, o incentivo a inovar seria dado pelo diferencial de lucros antes e depois da inovação. Desde que o preço do monopolista seja maior para qualquer custo, este teria menor incentivo a inovar.

"No caso do mercado competitivo, tem-se inicialmente um grande número de firmas produzindo um bem homogêneo com uma tecnologia exibindo um custo marginal c_2 . Estas firmas são, a princípio, envolvidas na competição de preços de Bertrand; assim o preço de mercado é c_2 e todas as firmas têm lucro zero. A firma que obtém a nova tecnologia tem um custo $c_1 <$

c_2 , lhe sendo garantida uma patente. Supondo-se $p^m(c_1)$ ser o preço de monopólio, tem-se duas situações possíveis: $p^m(c_1) > c_2$ e $p^m(c_1) \leq c_2$. No segundo caso, a firma inovadora fixa seu preço de monopólio e as outras firmas menos eficientes não produzem nada, então essa inovação é chamada de drástica. No primeiro caso, o inovador é limitado para fixar $p = c_2$, porque há uma oferta competitiva das outras firmas ao preço $p = c_2$. Esta inovação é chamada de não drástica. (Tirole, 1990, p. 391).

Comparando-se as duas situações, o autor sugere que os ganhos advindos com a inovação num mercado competitivo para a firma entrante que obtém a inovação são maiores que para o monopolista.

Outros autores defendem que essa relação depende da indústria e de outras características presentes, como por exemplo a diferenciação de produto, grau de diversidade, oportunidades tecnológicas. [Comanor (1967), Philips (1971)]

Uma questão que se coloca ao tentar captar o impacto da estrutura de mercado sobre os investimentos em capacitação tecnológica das empresas diz respeito à forma de mensurar essa variável explicativa, de maneira que possa representar todo o conjunto de elementos constitutivos da estrutura (concentração, substitutibilidade de produtos, integração vertical, economias de escala entre outros).

Os autores que têm estudado essa relação, normalmente têm utilizado como variável proxy da estrutura de mercado alguma medida associada à concentração, muito embora existam restrições quanto ao seu uso como variável independente. (Ver Possas, 1985, p.138). O referido autor faz a seguinte observação quanto a utilização desse indicador em trabalhos empíricos de natureza econométrica: "... já existe felizmente algum consenso de que a concentração é mais um resultado complexo da interação de múltiplos determinantes, do que uma 'variável independente', como vinha sendo tratada nesses estudos econométricos".

Phlips (1971) evidenciou em seu estudo para a Bélgica que a concentração tem significativa influência em indústrias como a química e de equipamentos elétricos. De acordo com o autor, concentração e esforço de pesquisa são positivamente associados naquelas indústrias com maiores oportunidades tecnológicas, nas quais a pesquisa é mais intensiva. (In: Kamien e Schwartz, 1975, p. 21)

Mansfield (1968), citado por Kamien e Schwartz (1975, p. 23), analisando o esforço de pesquisa nas indústrias de carvão, petróleo e aço, conclui que outros aspectos estruturais devem ser aprofundados além da concentração para explicar as contribuições relativas às inovações.

Comanor (1967, p.651) argumenta que "nas indústrias onde os produtos são diferenciados, e onde, como resultado, a competitividade na pesquisa é um elemento importante do comportamento do mercado, pode ser que concentração não seja significativa. Onde, contudo, a diferenciação do produto é menos importante, a concentração tem um papel maior. Nesta última área, os programas de pesquisa são mais dirigidos para o desenvolvimento de novos processos e técnicas de produção."

BCME - BIBLIOTECA

Scherer (1967, p.1103) encontrou uma relação positiva e altamente significativa em relação ao esforço de pesquisa e concentração. Evidenciou, entretanto, que a produção tecnológica tende a aumentar com a concentração até determinado nível, mas pode declinar se a produção torna-se monopolista. Dasgupta e Stiglitz (1980, p. 288) demonstram que o grau de concentração industrial é positivamente relacionado com as indústrias que despendem mais em atividades inovativas.

Link (1982, p. 346) não encontrou relação significativa entre o grau de concentração e a intensidade de P&D. O mesmo ocorreu com o trabalho de Switzer(1984, p. 165)

Braga e Willmore (1987, p. 584) salientaram que “ considerando a tradição schumpeteriana, esta variável procura medir a extensão em que a rivalidade competitiva determina o esforço tecnológico das empresas. Trata-se, entretanto, de uma relação extremamente complexa - não quanto ao sentido do efeito (sobre o qual não existe consenso teórico nem empírico) como também quanto à possibilidade de sua influência estar combinada com outras variáveis estruturais da indústria, tais como, economias de escala, diferenciação do produto e oportunidades tecnológicas.”

Seguindo a tendência dos estudos empíricos realizados, a variável explicativa – estrutura de mercado – será representada por um índice de concentração (no caso específico, o índice de concentração de Herfindhal). Este índice é definido como o somatório do quadrado das parcelas de mercado (em termos de receita total) das empresas pertencentes a cada setor produtivo. Espera-se um sinal positivo desta variável aceitando-se assim as argumentações dos autores que consideraram o fato de que mercados concentrados tenderiam a alocar mais recursos em atividades inovativas.

(d) Participação no comércio exterior

A questão da causalidade entre investimentos em capacitação tecnológica e participação no comércio exterior também não é consensual. Gruber, Mehta e Vernon (1967, p. 30) mostraram que altas percentagens de P&D nas vendas tendem a conduzir a altas participações no comércio exterior. Mansfield, Romeo e Wagner (1979, p. 54) discutem também a relação de causalidade entre o comércio exterior dos Estados Unidos sobre as atividades de P&D. Entre os resultados observados os autores sugerem que firmas que dependem mais fortemente de vendas externas tendem a aplicar mais gastos de P&D em pesquisas básicas e projetos de longo prazo.

Keesing (1967, p.45) faz uma análise de correlação entre P&D , medida em termos da percentagem de gastos em P&D nas vendas e número de cientistas e engenheiros empregados nessa atividade em relação ao total de

emprego, e a performance das exportações na indústria dos Estados Unidos. Admite que existe uma forte correlação entre essas variáveis, no entanto pondera que existem outras variáveis que podem estar afetando essa relação pois, segundo esse autor, indústrias intensivas em P&D, exibem ao mesmo tempo, economias de escala e altos requerimentos de fatores especializados na produção .

Analisando o caso da economia americana, Pugel (1978) argumentou que as exportações aumentam a recompensa pelas inovações, quer pelo efeito positivo do tamanho do mercado sobre a recompensa econômico-financeira das inovações, quer pela redução de custos via economia de escala. O mais provável, porém, em se tratando de um país em desenvolvimento, é que o esforço tecnológico empreendido pelas empresas exportadoras se deva à necessidade de atender aos padrões de qualidade, supostamente mais rigorosos, exigidos pelos mercados externos. [In: Braga e Willmore (1987); Matesco (1993a)]

Vale ainda ressaltar que, dependendo do mercado a ser atendido pelas empresas, o grau de exigência em termos do padrão de qualidade dos produtos e serviços aumenta. Por exemplo, mercadorias exportadas para os Estados Unidos ou Europa, provavelmente requerem um grau de atualização tecnológica muito maior em relação à países menos desenvolvidos.

Por outro lado, maior participação externa pode representar maior poder de competição. Isto poderia refletir maiores recursos aplicados em P&D para melhoria de qualidade de seus produtos e redução de custos. A pressão competitiva no atendimento ao mercado externo exige das empresas atualização tecnológica, o que conduz a investimentos em P&D.

A expectativa que se espera é de uma relação de causalidade positiva entre a participação no comércio exterior e os recursos alocados em capacitação tecnológica. Essa participação será medida pela relação entre o valor das exportações e a receita total da firma.

(e) Diferenciação do produto

Comanor (1967, p.646) argumentou que o principal objetivo das atividades de pesquisa é criar barreiras à entrada através da diferenciação do produto. "A diferenciação do produto tem o efeito de isolar sub mercados e criar barreiras à entrada. Enquanto gastos de pesquisa podem servir para muitas funções, uma importante é alimentar e promover uma taxa rápida da introdução de um novo produto, que então serve para facilitar a descoberta de diferenciação. Dessa forma, as firmas buscam reagir às ameaças de suas rivais. Isto constitui um forte incentivo para alocar recursos em pesquisas. Assim, os resultados da pesquisa seriam mais altos nas indústrias onde os produtos são diferenciados".

Empresas que competem produzindo ou vendendo no mercado de produtos diferenciados, o que significa serem altamente substituíveis uns pelos outros, devem estar sempre atualizadas sob o ponto de vista tecnológico, para manter sua posição relativa no mercado haja vista que esse mercado é altamente competitivo. Sendo assim, espera-se que despendam maiores recursos em investimentos em capacitação tecnológica.

Logo, a hipótese que se pretende testar é que existe uma causalidade positiva entre a variável diferenciação do produto e os investimentos em capacitação tecnológica. Para mensurar essa variável, utilizar-se-á uma proxy representada pela relação entre as despesas com propaganda e publicidade e a receita total da empresa.

(f) Performance da empresa

De acordo com Switzer (1984, p.167), "o financiamento interno parece ser um dos determinantes centrais dos gastos em P&D. Uma vez que as firmas decidem sobre P&D e compromissos de investimento, capital externo seria sinalizado na extensão que é disponível. Contudo, o compromisso inicial de investir parece estar relacionado aos meios de financiamento. Em particular,

firmas preferem financiar P&D internamente". Isto decorre pela própria natureza dos investimentos em capacitação tecnológica que têm um alto grau de incerteza quanto aos seus retornos futuros.

A discussão agora diz respeito à forma de obtenção de uma variável representativa da performance da empresa que viabilize a disponibilidade de fundos para alocar em atividades inovativas. Entre as alternativas usadas pelos autores encontram-se vários índices que indicam a performance econômica financeira das empresas, entre esses: grau de liquidez, índice de capitalização, rentabilidade da empresa, nível de endividamento, lucros. No caso específico do trabalho que se está desenvolvendo se utilizará da variável lucros operacionais para representar a performance da empresa. Daí a discussão que se segue privilegiará essa variável.

"Uma das hipóteses sugeridas pelos autores é que altos lucros correntes representam uma fonte de liquidez e são necessários para um esforço maior de P&D. Alternativamente, lucros correntes têm sido vistos como um indicador de lucros futuros; a firma, considerando o sucesso passado, pode estar mais inclinada a correr os riscos de investir em P&D. Hipóteses contrárias também são sugeridas, os lucros podem influenciar o esforço do desenvolvimento das atividades de pesquisa inversamente, firmas cujos lucros estão caindo podem sentir mais pressão para inovar." (Kamien e Schwartz, 1975, p. 24).

Elliot (1967) ao investigar os determinantes dos gastos em P&D estava particularmente interessado no papel dos lucros nas decisões dos gastos em P&D. Introduziu três medidas de lucros para sua análise: lucros brutos, lucros líquidos, vendas marginais sobre o custo dos produtos vendidos. " Concluindo que os efeitos internos das proxies das expectativas de lucros tenderam a ser mais significantes em geral que os efeitos das variáveis de fluxo de fundos. Estas últimas tiveram uma maior influência sobre a intensidade de P&D quando o produto está crescendo lentamente." (In: Kamien e Schwartz, 1975, p. 26)

Mueller (1967, p.78) encontrou um comportamento cíclico dos lucros em relação às atividades de P&D, “nos anos de forte atividade econômica , firmas são encorajadas a gastar mais fortemente em P&D, como resultado dos níveis de lucros presentes.”

Branch (1974, p. 999) evidencia que existem três alternativas de relação entre lucros e P&D. Primeiro: os lucros podem influenciar os gastos subsequentes de P&D; segundo: P&D podem influenciar lucros subsequentes; terceiro: é possível que P&D e lucros sejam simultaneamente influenciados por algum terceiro fator. Seus resultados corroboram a hipótese de que os lucros são positivamente relacionados com P&D.

Kamien e Schwartz (1975) e Braga e Willmore (1987) reforçam a idéia de que o efeito da lucratividade sobre a atividade inovativa não é conclusiva. Enquanto alguns autores consideram que o efeito deve ser positivo, pois pelo grau de incerteza e risco dessa atividade, as firmas irão preferir financiá-la com recursos próprios. Outros argumentam que lucros pequenos e declinantes conduzem as firmas a uma maior pressão para inovar e ganharem competitividade.

Apesar dos argumentos controversos observados em torno dessa variável, espera-se que a influência dos lucros sobre os investimentos em capacitação tecnológica sejam positivos, tendo em vista as razões da incerteza e riscos da atividade inovativa; acredita-se que a empresa preferirá o uso de fundos internos para viabilizar seus projetos de pesquisa em inovação tecnológica.

4.4 Conclusão

Conforme foi enfatizado no início deste capítulo, tinha-se por objetivo discutir os determinantes em capacitação tecnológica, e, pelo exposto verificou-se que os fatores que influenciam as decisões de investimento em

atividades inovativas são bastante controversos, não somente em termos do processo de seleção dos indicadores que melhor interfeririam na decisão da empresa, bem como da própria relação de causalidade existente entre as variáveis explicativas e os investimentos em capacitação tecnológica.

Os vários trabalhos realizados na área evidenciam as limitações existentes e a dificuldade de mensurar com maior precisão essa relação. Apesar dos problemas expostos e, tomando-se como referência a base de dados disponíveis, os determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica a serem analisados serão a estrutura de capital (empresas familiares, empresa sociedade anônima, empresa pública), tamanho, estrutura de mercado, participação no comércio exterior, diferenciação do produto e performance da empresa.

As hipóteses em relação à influência dessas variáveis sobre a probabilidade das empresas investirem em capacitação tecnológica são as seguintes. Espera-se que todos os fatores afetem positivamente essa decisão, a exceção de empresa familiar, acredita-se que esse tipo de categoria de empresa por ser afetada por ingerências de caráter pessoal em suas atividades, estariam menos propensas a alocar recursos em atividades inovativas, haja vista o maior grau de incertezas e risco desse tipo de investimento. No capítulo final desse estudo serão testadas essas hipóteses através do modelo econométrico a ser desenvolvido. Antes disso, nos dois capítulos que se seguem se apresentará um referencial das políticas e da situação do País em termos dos recursos alocados em C&T.

05. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E A POLÍTICA NACIONAL DE C&T

5.1 Introdução

O presente capítulo tem como objetivo básico analisar aspectos importantes associados ao ambiente externo das empresas que interferem na decisão destas de investirem em capacitação tecnológica. Neste contexto situam-se as instituições, e entre estas está o governo, que exerce muita influência sobre o setor produtivo, principalmente através das políticas públicas e dos recursos direcionadas à Ciência e Tecnologia .

Inicialmente se faz uma discussão sobre o papel das instituições em relação às atividades de C&T. A seguir, a ênfase de análise estará voltada para o Brasil, apresentando-se um referencial sobre a estrutura institucional de C&T do País, bem como das principais políticas nacionais de incentivo à atividade tecnológica, através dos planos governamentais ou de políticas mais específicas.

5.2 Estrutura institucional de apoio tecnológico

5.2.1 Estrutura institucional de apoio tecnológico - discussão teórica

Em capítulos anteriores foi evidenciado que vários fatores (internos e externos) interagem no processo de decisão das firmas de investir em atividades inovativas. No âmbito dos fatores externos, as instituições exercem um papel relevante no ambiente econômico social em que as firmas e demais agentes produtivos se interrelacionam.

Dosi e Orsenigo (In: Dosi, 1988, p.19) sugerem duas definições complementares de instituições. A primeira, mais convencional, compreende

as organizações não lucrativas (governos, agências públicas, universidades etc.). A segunda, mais ampla, compreende todas as formas de organizações, convenções e comportamentos repetidos estabelecidos que não são diretamente mediados pelo mercado. Representam um elo de interação entre indivíduos, firmas e mercados na coordenação do processo dinâmico das mudanças tecnológicas.

A importância das instituições para o desenvolvimento pleno das possibilidades abertas pelos avanços tecnológicos é amplamente reconhecida na literatura. "As instituições canalizam e dão forma às interações entre os agentes envolvidos nas atividades de C&T. O termo "instituições" exprime um conceito amplo que abarca as organizações e o conjunto de heurísticas e normas de comportamento, formais e informais, mais ou menos cristalizadas em rotinas, situadas fora ou no interior das organizações (Edquist e Lundvall, 1989; Nelson e Winter, 1982) . As instituições delimitam e organizam a tomada de decisões num contexto incerto, contribuindo para tornar o processo de evolução econômica um pouco mais estável e estruturado. Essas instituições têm uma marcada especificidade, definida a partir de fatores históricos, culturais e políticos, determinados em nível de cada país".(Possas, 1989; In: Meirelles, 1990, p.13)

Sendo assim, as instituições desempenham um papel relevante em relação ao processo inovativo, uma vez que contribuem para minimizar as incertezas, elaborando padrões de comportamento para regras de atuação, identificando oportunidades tecnológicas, atuando sobre as informações existentes no mercado para que ocorram interação e coordenação dos agentes, com a finalidade de prever, com certa margem de segurança, resultados futuros, que estão, de certa forma, condicionados pelas atuações presentes dos agentes.

Segundo Coombs (1987, p.9), as inovações tecnológicas sempre ocorrem em instituições específicas: existem as geradoras de novas tecnologias (universidades, governo, laboratórios de pesquisa e

desenvolvimento); as que geram e usam o novo conhecimento como insumo em suas atividades (firmas inovadoras por exemplo); e as que usam a mudança tecnológica embutida nos produtos que utilizam.

De acordo, ainda, com o autor em referência, a coordenação das atividades econômicas são conduzidas por um misto de instituições, em que as mais importantes são a firma, o mercado e o estado. E a mudança tecnológica tende a causar movimentos nos limites de atuação dessas instituições.

Dessa forma, as mudanças tecnológicas afetam e são afetadas pelas instituições, e todo o processo deve ser analisado de forma dinâmica e interrelacionada entre os diversos agentes do sistema produtivo; as mudanças tecnológicas podem conduzir a inovações institucionais e vice-versa.

Para Almeida (1996, p. 44), a mudança institucional pode ser entendida como sendo a modificação de políticas governamentais (políticas de desenvolvimento, industrial, comercial, fiscal, monetária etc.) ou, de modo geral, públicas, que têm a função de moldar o comportamento ao estabelecer regularidades nas relações entre os agentes, e influir na formação de expectativas dos agentes econômicos, uma vez que afetam o ambiente econômico em que estão inseridas as firmas e estabelecem novas regras do jogo competitivo que ocorrem nos mercados.

Schumpeter admite que existem fatores internos e externos de mudança do sistema econômico e reconhece a existência de mudanças institucionais no sistema econômico. Para esse autor, mudança institucional é, geralmente, um fator externo de mudança, que pode pôr em movimento os fatores internos de mudança, em especial as inovações. Schumpeter considera que as mudanças da estrutura institucional representam uma alteração das regras do jogo econômico, interferindo no comportamento dos negócios. (Schumpeter, 1982, p.11)

“Os autores neo-schumpeterianos deram grande destaque às inovações tecnológicas, enquadrando-as em determinadas taxonomias (radical, incremental etc). Freeman e Perez se preocuparam em observar as mudanças institucionais necessárias para acomodarem as inovações tecnológicas, especialmente aquelas que trazem um grande impacto sobre o sistema econômico (paradigmas¹⁶ tecno-econômicos) Assim sendo, as mudanças institucionais, em sua análise, se comportavam como acomodatórias e reativas às inovações tecnológicas, que, no caso dos países desenvolvidos, são a centelha do processo transformador”. (In: Almeida, 1996, p.47)

Diante desse contexto, entender o processo em que se encontra o estágio tecnológico das empresas passa também pelo apoio institucional recebido ao nível das políticas governamentais e de todo aparato legal e das redes de interação existentes para dar suporte às atividades de P&D, e que irão constituir o Sistema Nacional de Inovação.

BCME - BIBLIOTECA

“O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) foi introduzido por Freeman (1987, p.1) para analisar o aspecto institucional e organizacional do processo inovativo, não restringindo, assim, a análise apenas aos aspectos tecnológicos. Segundo esse autor, SNI é a rede de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias. Esta definição é suficientemente ampla para poder abranger políticas públicas (política industrial, comercial, científica, tecnológica etc.); universidades e institutos de pesquisa (tanto públicos quanto privados); sistema educacional (processos de busca empreendidos por empresas, laboratórios de P&D, imitação, esforços de aprendizagem etc); instituições políticas (legislação, sistema político etc.) e assim por diante”. (In: Almeida, 1996, p.35).

¹⁶ “O conceito de paradigma tem sido usado também num sentido mais abrangente - paradigma tecno-econômico – que engloba as amplas mudanças sociais e institucionais associadas à difusão de alguns particularmente poderosos sistemas tecnológicos de aplicação generalizada.” (Rosenthal, 1995, p. 108)

Seguindo essa mesma linha de argumentação, Nelson (1993) reforça a idéia afirmando que ...” um SNI é muito mais que uma rede de instituições que sustentam P&D: envolve relações de rede interfirma e, especialmente, ligações usuário-produtor de todos os tipos, assim como sistemas de incentivo e apropriabilidade, regulamentações trabalhistas e um amplo campo de instituições governamentais e políticas.” (In: Almeida , 1996, p.35)

Corroborando com essas colocações, Albuquerque (1995, p.383) define que: “ sistema nacional de inovação é uma construção institucional, produto seja de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsionam o progresso tecnológico em economias tecnologicamente complexas. Esses arranjos institucionais envolvem as firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividades de cientistas e engenheiros. Arranjos institucionais que se articulam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial, e também com as instituições financeiras, completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão de inovações”.

Meirelles (1990, p.1) evidencia que o conceito de SNI está associado a uma série de contribuições, relativamente recentes, advindas da pesquisa teórica e empírica sobre os processos de inovação e de difusão tecnológica e sobre seus impactos na estrutura industrial e de comércio internacional. “O conceito de SNI destaca dois aspectos desse processo: i) a existência de estreita interdependência entre os diversos agentes envolvidos na geração e difusão de tecnologia; ii) a importância do âmbito nacional na definição da intensidade e das modalidades assumidas por essa interdependência. Essa importância resulta das diferenças entre os países em termos: a) da política governamental b) da especialização da estrutura produtiva c) das instituições que geram e ou difundem o progresso técnico - tanto as diferenças entre as instituições públicas e privadas de P&D quanto as diferenças entre as características específicas de organizações e de estratégia das empresas nos distintos mercados”.

As especificidades das firmas inovadoras de cada país, a relação destas firmas com as instituições de pesquisa, o peso dedicado à ciência básica, o papel do governo central na articulação das instituições do sistema, o papel das pequenas firmas dinâmicas, os diferentes arranjos do sistema financeiro, o nível da formação profissional dos trabalhadores, etc. são pontos registrados por alguns autores (Pavitt e Patel, 1995; Albuquerque, 1995), evidenciando a diversidade dos arranjos institucionais que constituem um sistema de inovação.

Essa diversidade dos sistemas de inovação dificulta a comparação entre os países, ao mesmo tempo em que estabelece a necessidade e a importância dessa comparabilidade. A partir da performance do Sistema Nacional de Inovação, constituído em cada país, Pavitt e Patel (In: Albuquerque, 1995, p.384) sugeriram três tipologias, para explicar o nível de desenvolvimento tecnológico de um país.

“A primeira categoria envolve os sistemas de inovação que capacitam os países a se manterem na liderança do processo tecnológico internacional. Compreendem os sistemas de inovação dos principais países capitalistas desenvolvidos. São sistemas maduros, com capacidade de manterem o país na fronteira tecnológica.

A segunda categoria abrange os países, cujo objetivo central de seus sistemas de inovação é a difusão de inovações. São países que têm elevado dinamismo tecnológico, dinamismo que não é derivado da sua capacidade de geração tecnológica, mas de uma elevada capacidade de difusão, relacionada a uma forte atividade tecnológica interna que os capacitam a, criativamente, absorver avanços gerados nos centros mais avançados.

Participariam da terceira categoria os países cujos sistemas de inovação não se completaram: são países que construíram sistemas de ciência e tecnologia que não se transformaram em sistemas de inovação . Brasil e Argentina se enquadrariam nesta categoria”.

5.2.2 Estrutura Institucional do Brasil de C&T

O Brasil conta com uma organização institucional de ciência e tecnologia diversificada para atender às suas necessidades, conforme será visto a seguir, sobretudo, em termos da estrutura de apoio e fomento, que teve sua formação basicamente entre as décadas de cinquenta e setenta¹⁷.

Na primeira metade da década de setenta, o país já contava com um Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (SNDCT) constituído de entidades governamentais, da esfera federal e estadual, responsáveis pela definição e implementação de política e pela administração de recursos financeiros destinados ao amparo e fomento das atividades de natureza científica e tecnológica, bem como universidades, institutos de pesquisa e entidades prestadoras de serviços. (Guimarães, 1985, p.63)

Nesse complexo sistema, identificavam-se as seguintes funções:

- a) programação e coordenação, que cabia formalmente ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
- b) fomento cujo agente principal era a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), responsável pela administração do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT);
- c) execução, que era feita por três grupos distintos de entidades:
 - (i)Universidades, institutos de pesquisa tecnológica;
 - (ii) Instituições de serviços tecnológicos;
 - (iii) Empresas produtivas através de centros próprios e/ou laboratórios de P&D;
- d) gestão de instrumentos específicos de política científica e tecnológica ficava a cargo de algumas agências governamentais, entre estas se destaca o Instituto Nacional de Propriedade Industrial(INPI).

¹⁷ A constituição do setor de Ciência e Tecnologia sob a forma de sistema foi estabelecida pelo Decreto n. 70.553 de 17 de maio de 1972, com o objetivo de viabilizar uma estrutura institucional capaz de fomentar e coordenar as atividades de C&T , de forma descentralizada . (Jaguaribe, 1987, p.47)

Toda a estrutura institucional inicial do SNDCT foi modificada com a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Novas instituições foram agregadas, com destaque àquelas de apoio à informática, além disso, os órgãos antigos sofreram alteração de função e responsabilidades. Sendo o grande foco de ação desse recém criado Ministério, a área de informática no país.

O Ministério da Ciência e Tecnologia foi criado através do Dec. nº 91.146, de 15.03.85 e alterações foram introduzidas pelo Dec. nº 91.582 de 29.05.85. Sua estrutura regimental foi aprovada pelo Dec. nº 1.753 de 20.12.95. O Ministério da Ciência e Tecnologia tem como área de competência a política nacional de pesquisa científica e tecnológica, o planejamento, coordenação, supervisão e controle das atividades da ciência e tecnologia, a política de informática e automação e a política nacional de biossegurança.

(Brasil.MCT, 1995, p. 14)

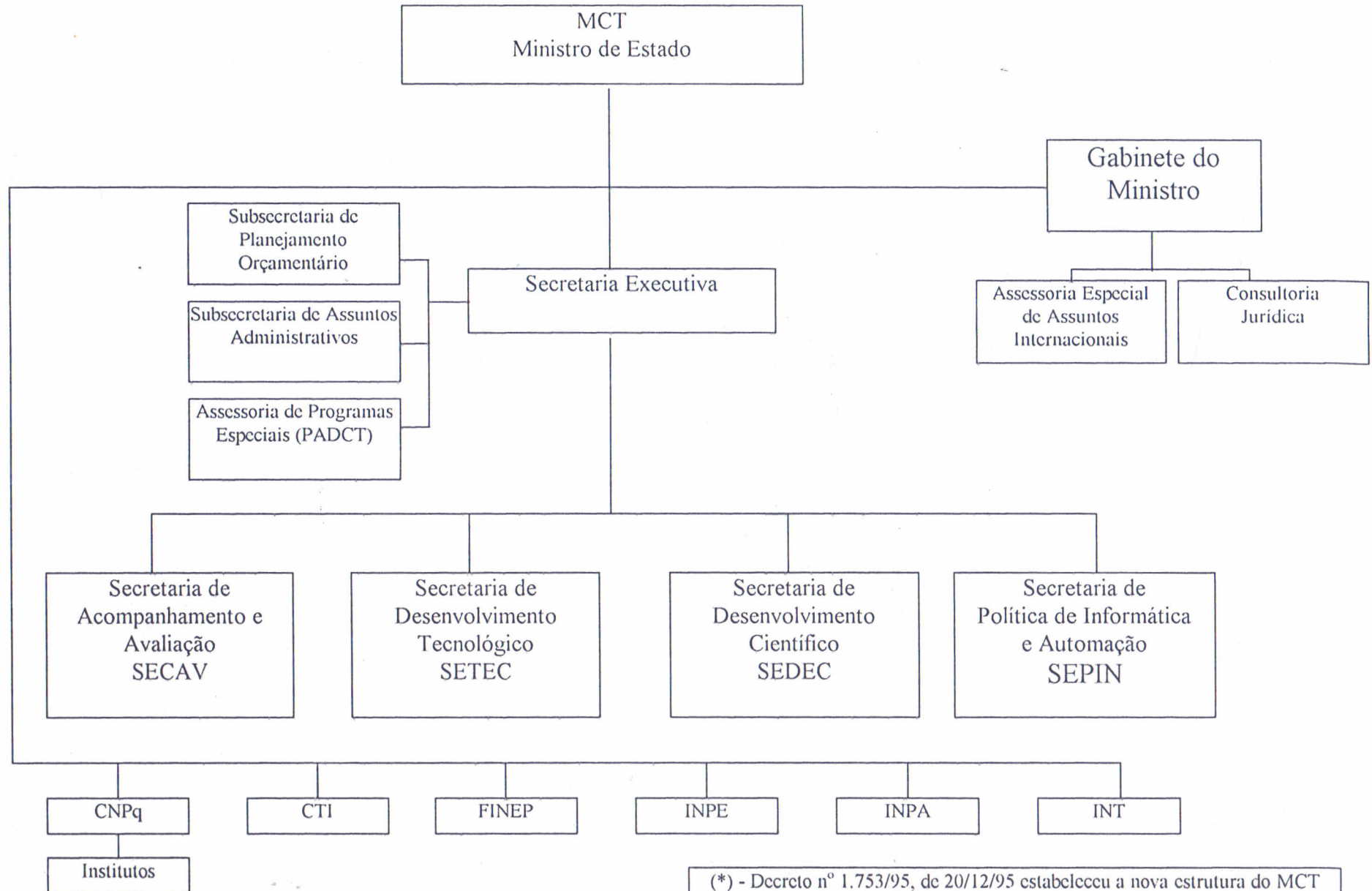
No início de 1989, o MCT foi extinto e suas atribuições repassadas para o recém criado Ministério do Desenvolvimento Industrial, Ciência e Tecnologia, mas isso não teve longa duração, pois em dezembro do mesmo ano se recompôs o Ministério da Ciência e Tecnologia (Quadro I).

O Projeto de Lei de reestruturação do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia -CCT foi aprovado pelo Congresso Nacional em 1995, de acordo com a nova estrutura; compete ao CCT:

- a) propor a política de Ciência e Tecnologia do País, como fonte e parte integrante da política nacional de desenvolvimento;
- b) propor planos, metas e prioridades de governos referentes à Ciência e Tecnologia, com as especificações de instrumentos e de recursos;
- c) efetuar avaliações relativas à execução da política nacional de C&T;
- d) opinar sobre propostas ou programas que possam causar impactos à política nacional de desenvolvimento científico e tecnológico, bem como sobre atos normativos de qualquer natureza que objetivem regulamentá-la. (Brasil. MCT,1996,p.12).

Quadro 1
Estrutura Organizacional - MCT

1995(*)



(*) - Decreto nº 1.753/95, de 20/12/95 estabeleceu a nova estrutura do MCT

De acordo com o MCT (Brasil. MCT, 1995, p.13), atualmente a organização federal de C&T tem a seguinte composição:

- a) âmbito político-normativo - Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, Comissão de Educação do Senado Federal, Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática da Câmara dos Deputados, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministérios e Secretarias Setoriais, Comissões Setoriais de âmbito federal;
- b) âmbito estratégico - Agências federais de fomento à C&T e à formação de recursos humanos; programas e órgãos de fomento às atividades setoriais de C&T; linhas de financiamento à C&T, de instituições oficiais de crédito; linhas e programas de fomento vinculados a empréstimos internacionais; programas e órgãos do apoio às atividades de tecnologia industrial, relacionados com a produção de normas técnicas, metrologia científica e concessão de propriedade industrial; introdução de tecnologias ambientalmente sustentadas;
- c) âmbito operacional - Institutos federais de ensino superior, Institutos federais de pesquisa, desenvolvimento e engenharia (P&D&E), vinculados ao MCT e ao CNPq; sistema federal de educação tecnológica; sistema de pós-graduação; institutos e unidades de P&D&E, vinculados aos ministérios setoriais e ao setor produtivo estatal.

A seguir, destacam-se algumas referências de legislação, importantes no âmbito do entendimento do aspecto institucional, sobretudo no que se refere à participação do estado.

Principais órgãos dentro da estrutura organizacional do MCT são: CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) , CTI (Fundação Centro Tecnológico para Informática), FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) , INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), INT (Instituto Nacional de Tecnologia).

CNPq - criado pela lei nº 1.310 de 15.10.51 e vinculado ao MCT a partir de 10.11.90 (Lei nº 8.490). Finalidades básicas: a) promover, fomentar

e realizar a pesquisa científica e tecnológica e possibilitar a formação de recursos humanos qualificados em todas as áreas do conhecimento; b) promover, implantar e manter mecanismos de coleta, análise, armazenamento, difusão e intercâmbio de dados e informações sobre o desenvolvimento da ciência e tecnologia.

CTI - criado pelo Dec. nº 88.010 de 30.12.82 e vinculado ao MCT ,através do Dec. nº 1.361, de 01.01.95. Constitui-se em centro tecnológico voltado a soluções integradas, envolvendo pesquisa, desenvolvimento, infraestrutura, serviços, assessoramento e capacitação de recursos humanos. Atua nas áreas de automação, computação e microeletrônica e de prestação de serviços no âmbito dos seguintes programas tecnológicos: Tecnologias Avançadas para Automação Industrial, Qualidade e Produtividade em Software e Microestruturas e Microsistemas.

BCME - BIBLIOTECA

FINEP - criada pelo Dec. nº 55.820 de 08.03.65, vinculado ao MCT via Dec. nº 91.07.85. Finalidades básicas: a) apoiar estudos, projetos e programas de interesse para o desenvolvimento econômico, social, científico e tecnológico do país, tendo em vista as metas e prioridades setoriais estabelecidas; b) estimular os diversos segmentos empresariais para que estes possam conhecer, absorver e adaptar a tecnologia gerada nas instituições nacionais de pesquisa; c) gerir os recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (criado pelo Dec. Lei nº 719, de 31.07.69 e restabelecido pela Lei nº 8.172, de 18.01.91); d) atuar como agente financeiro do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT); e) estimular os diversos segmentos empresariais para que estes possam conhecer, absorver e adaptar a tecnologia gerada nas instituições nacionais de pesquisa.

INT - Dec. nº 92.397, de 13.02.86, dispõe sobre a transferência do INT do Ministério da Indústria e Comércio para o MCT. Finalidades básicas: promover e executar pesquisas, apoio e serviços tecnológicos, bem como capacitação de recursos humanos para o setor industrial e correlatos, com

ênfase para as novas tecnologias necessárias ao contínuo aprimoramento dos bens e serviços do parque industrial brasileiro, consoante política definida pelo Ministério (Dec. n° 1.753, de 20.12.95 - art.16).

INPA - criado pelo Dec. n° 31.672, de 29.10.52 subordinado ao CNPq, mas posteriormente vinculado ao MCT, pela Lei n° 8.490, de 19.11.92. Competência: promover e executar estudos, pesquisas científicas e o desenvolvimento tecnológico relacionado com o meio ambiente natural e com os sistemas sócio-econômico-culturais da Região Amazônica.

INPE - criado pelo Dec. n° 68.532, de 22.04.71, vinculado inicialmente ao CNPq, passa a integrar a estrutura do MCT na qualidade de órgão específico através da Lei n° 8.490, de 19.11.90. Finalidades: promover, executar estudos, pesquisas científicas, desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos, nos campos da ciência espacial e da atmosfera, das aplicações espaciais e da engenharia e tecnologia espacial, bem como em domínios correlatos, consoante política definida pelo Ministério (Dec. n° 1.753 de 20.12.95, Art. 15).

Apesar de toda essa estrutura institucional de apoio às atividades tecnológicas, conforme será observado nas etapas que se seguem neste trabalho, o país ainda tem muito o que avançar a fim de alcançar a capacitação tecnológica necessária para estar no nível dos países mais avançados.

5.3 Política Nacional de Ciência e Tecnologia

A política científica e tecnológica de um país afeta de modo significativo o padrão de competitividade de suas empresas, não somente pelo apoio institucional fornecido pelo estado em torno de toda infra estrutura existente (universidades, centros de pesquisa, serviços tecnológicos), estimulando a demanda para fomentar atividades com alto conteúdo tecnológico, bem como

direcionando recursos ao fomento destas atividades de pesquisa e desenvolvimento dentro e fora das empresas.

“A política de ciência e tecnologia pode visar objetivos alternativos de naturezas distintas. Em particular, cabe ressaltar dois objetivos alternativos: a) responder passivamente às exigências tecnológicas do sistema produtivo, acelerando a incorporação e a difusão de inovações nesse sistema, mas indiferente à opção interna e importação de tecnologia; b) induzir a maior capacitação nacional para criação, adaptação ou incorporação de conhecimentos técnicos, reduzindo a dependência de tecnologias provenientes do exterior. Por outro lado, cumpre ressaltar que as diretrizes concretas associadas a esses objetivos alternativos assumem, por sua vez, aspectos distintos em cada uma das etapas do processo de crescimento econômico”. (Guimarães, 1985, p.41)

BCME - BIBLIOTECA

Ergas (1989) classifica os países em três grandes grupos, conforme a política adotada em relação à promoção do desenvolvimento tecnológico: a) os países cuja política é promover o avanço da fronteira tecnológica em áreas específicas através de grandes programas públicos, geralmente em função de objetivos extra-econômicos (defesa e autonomia nacionais); b) os países que seguem estratégias orientadas à difusão; c) países orientados à produção, que combinam de forma específica, alguns aspectos das estratégias anteriores. (In: Meirelles, 1990, p.24)

Salienta ainda o referido autor que, na prática, essas estratégias não existem em suas formas puras, há normalmente uma combinação entre elas. Além disso, estas dependem de outros fatores estruturais, entre estes, o arcabouço institucional e a especialização produtiva.

A base institucional para o desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil, foi montada principalmente durante os anos 50 e 60. Nesse período, foram criadas, conforme já foi comentado na seção anterior, importantes instituições ligadas às atividades de apoio tecnológico, como exemplos;

incluem-se o CNPq, CAPES, FINEP e o FNDCT (no final dos anos 60) . A constituição de tal base institucional e a alocação de recursos governamentais para a área foram extremamente importantes na condução da política de ciência e tecnologia nos anos subsequentes.

No Brasil, o que se observou durante muito tempo, em especial, quando do seu processo de industrialização, é que não houve uma preocupação em dotar ou criar, no país, políticas explícitas¹⁸ de capacitação tecnológica acopladas a sua política global de industrialização.

Até o início dos anos cinquenta, o desenvolvimento industrial brasileiro foi caracterizado por reduzido grau de sofisticação tecnológica e pela simples importação de tecnologia incorporada aos bens de capital. O investimento estrangeiro não somente viabilizava financeiramente o empreendimento, como transferia a tecnologia requerida, além dos contratos de assistência técnica e uso de patentes.

"A partir da metade dos anos 50, com a crescente proteção do mercado nacional a importações, começaram a ser introduzidos no país os segmentos

BCME - BIBLIOTECA

¹⁸ A política tecnológica explícita se definiria como o conjunto de diretrizes expressamente declaradas pelo poder estatal, que definem o perfil da base técnica desejada, em função dos objetivos e estratégias de políticas nacionais. Paralelamente, a política implícita viria a ser o conjunto de diretrizes e ações que incidem sobre a mesma base técnica, dando-lhe sua verdadeira direção, sem, no entanto, terem sido levados em conta os aspectos tecnológicos. (Jaguaribe, 1987, p.6)

produtores de bens de consumo duráveis e de bens intermediários de maior complexidade tecnológica, cuja base técnica, em nível mundial, já se encontrava em adiantado grau de maturação. Ao longo do processo de substituição de importações, a incorporação e a difusão de tecnologias mais modernas se deram através de constante busca de tecnologias estrangeiras por parte de um número relativamente reduzido de empresas líderes. Avolumou-se a importação explícita de tecnologia e serviços tecnológicos, sem que se manifestasse de forma sistemática esforço tecnológico interno paralelo ou subsequente ao processo de compra externa de tecnologia". (Coutinho e Ferraz, 1994, p.125)

Com a formulação do Plano Estratégico de Desenvolvimento/PED (1967/69) obtém-se, pela primeira vez, uma proposta explícita e sistematizada de uma política científica tecnológica para o País, que objetivava elevar o nível tecnológico do sistema produtivo e implementar um esforço próprio de pesquisa que suprisse a insuficiência de conhecimentos na capacidade de criação e adaptação da tecnologia adquirida às necessidades e possibilidades do processo de desenvolvimento. Propunha uma estratégia mista de desenvolvimento, onde se importaria e desenvolveria a tecnologia adaptando-a às condições locais, dando relativa ênfase a importância do desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas nacionais, que pudessem trazer soluções a problemas tecnológicos específicos dos diversos setores produtivos.

O PED representou uma mudança importante no tratamento da política oficial, em relação ao tratamento da questão tecnológica no País. Salientando-se, ainda, o fato de que, pela primeira vez, é proposto um programa de capacitação científica e tecnológica, associado a uma estratégia industrial e a uma infra-estrutura institucional

Nessa perspectiva, a política de C&T explicitada pelo PED não se contentava apenas em prover o atendimento das necessidades tecnológicas

do sistema produtivo, mas também propunha-se a promover a capacitação tecnológica do país.

O papel do governo seria o de financiar e diferenciar os esforços de pesquisa. Para isso, faria uso da ação do CNPq, coordenaria um Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), traria recursos públicos e captaria recursos privados para programas de pesquisa. Além disso, havia uma preocupação com a melhoria da qualificação dos recursos humanos do País e da maior valorização dos profissionais pesquisadores.

O PBDCT visava o fortalecimento da infra estrutura e da capacidade de inovação da empresa nacional, o desenvolvimento das áreas tecnológicas prioritárias (energia nuclear, espacial, oceanografia, indústrias intensivas em tecnologias e pesquisa agrícola), além a integração indústria-pesquisa-universidade.

No período seguinte, o governo também percebeu a importância da tecnologia para o desenvolvimento nacional e, por isso, definiu, no seu plano de governo, I PND (I Plano Nacional de Desenvolvimento), uma política científica e tecnológica associada ao fortalecimento do poder de competição nacional em setores prioritários, entre os quais certas indústrias de alta intensidade tecnológica. Esta política visava ainda a concentrar recursos em atividades prioritárias claras devendo, para isso, haver seleção de áreas e projetos com capacidade de competição e a participação assegurada nos setores de ponta, que são intensivos de tecnologia.

Esse governo pretendia acelerar o desenvolvimento científico e tecnológico nacional, com prioridades para:

- a) uma política tecnológica industrial própria, desenvolvendo indústrias intensivas em tecnologia e utilizando os fatores de produção do país em bases nacional e regional;
- b) a implantação do PBDCT, já enfatizado pelo PED;

- c) o efetivo apoio à maior participação do setor privado no desenvolvimento científico e tecnológico e para a criação, pelo governo federal, de um Centro de Ciência e Tecnologia Aplicada para o Planejamento;
- d) institucionalização de um sistema de informações sobre Ciência e Tecnologia, com o estabelecimento de um Banco de Patentes. (Guimarães, 1985, p.51)

O I PND enfatizou a aceleração e orientação da transferência de tecnologia, associada a forte componente de elaboração tecnológica própria, através dos seguintes pontos:

- i) ordenar e acelerar a ação do governo mediante:
 - a) a operação do sistema financeiro para o desenvolvimento tecnológico;
 - b) a coordenação da atuação e modernização das principais instituições governamentais da pesquisa científica e tecnológica para executar o PBDCT;
 - c) o revigoramento da carreira de pesquisador, nestas mesmas instituições, que teriam condições de trabalho adequadas, com regime de remuneração satisfatório e com perspectivas de ascensão funcional;
 - d) implantação de um sistema nacional de informação científica e tecnológica, funcionalmente articulado ao CNPq;
- ii) desenvolvimento de áreas prioritárias, como Energia Nuclear, Pesquisa Espacial, Oceanografia e a consolidação da tecnologia de infra estrutura, no tocante a energia elétrica, petróleo, transportes, comunicações. Estas novas áreas tecnológicas exigem, segundo o I PND, investimentos maciços para se desenvolverem;
- iii) o terceiro ponto do programa de transferência de tecnologia aponta as medidas de fortalecimento da infra estrutura tecnológica e da capacidade de inovação da empresa nacional e empresas multinacionais brasileiras, incentivos à inovação dentro da empresa através de isenções fiscais para certos tipos de dispêndios ou pesquisas realizadas pelas empresas e para a compra de equipamentos para laboratórios de pesquisas, importados ou de fabricação nacional;

iv) o quarto ponto enfatiza a transferência de tecnologia, através da política de patentes, interna e externa, com definição dos setores prioritários para transferência, e a necessidade de distinguirem-se as diversas categorias de transferência: assistência técnica permanente e temporária, licença para utilização de marcas e projetos de investimento completo.

v) e, por último, a política de integração indústria-pesquisa-universidade, que seria impulsionada pela realização de convênios do governo com as universidades, para que estas procedessem estudos de desenvolvimento regional ou a pesquisas aplicadas de interesse do planejamento econômico e social e da política científica e tecnológica, que tinha como áreas de competência privativa para sua formulação e execução o CNPq e o Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. (Brasil. MPCG, 1971, p.11)

A política científica e tecnológica implementada pelo I PBDCT consistia ainda, no desenvolvimento de novas tecnologias e de novas indústrias intensivas de tecnologias; na consolidação da infra estrutura de pesquisa científica e tecnológica com o estabelecimento de Sistema Nacional de Informação Científica e Tecnológica (incluindo a criação do Banco de Patentes). Esse sistema teria por objetivos recolher e difundir documentação científica e técnica entre os segmentos do sistema científico e tecnológico e do setor produtivo; recolher informações sobre a oferta interna de conhecimentos técnicos e o potencial das instituições de pesquisa e promover a difusão de informações sobre a disponibilidade externa de tecnologia livre e patenteada.

Apesar de todas essas intenções de criar no país capacitação tecnológica própria, durante o processo de industrialização, em especial durante os ciclos de substituição de importação, o esforço tecnológico interno restringiu-se basicamente ao uso e ao aprendizado das práticas de produção. Situação essa bem diferente da experiência de outros países em que a industrialização se efetivou acompanhada de um significativo esforço de investimentos em P&D, com vistas a possibilitar o desenvolvimento de uma oferta interna de tecnologia.

A presença, muitas vezes dominante, de empresas estrangeiras nos setores tecnologicamente dinâmicos e o acesso relativamente fácil ao know-how disponível no mercado internacional de tecnologia viabilizavam, sem dúvida, o suprimento das inovações requeridas para fortalecimento do poder competitivo da indústria nacional. (Guimarães, 1985, p. 51)

No período de 1974/78 institui-se o II Plano Nacional de Desenvolvimento. O referido plano constituiu-se num dos mais importantes planos de governo do País, com a proposta de dar prosseguimento ao processo de desenvolvimento ocorrido no período anterior, mesmo diante de uma conjuntura econômica desfavorável. E, nessa perspectiva, o setor de bens intermediários e de capital seriam prioritários para dar a sustentação ao processo de desenvolvimento industrial até então alcançado. No capítulo relativo à Política Científica e Tecnológica do II PND é enfatizada a importância do desenvolvimento tecnológico, juntamente com a política de recursos humanos, para que haja o progresso e a modernização da sociedade brasileira.

Uma das prioridades do II PND consistia na execução do II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (II PBDCT), consubstanciando os programas e projetos prioritários do sistema nacional de ciência e tecnologia, nas áreas dos diferentes ministérios. O II PBDCT dava continuidade, em termos gerais, ao plano anterior, procurando implementar a política científica e tecnológica de forma a reforçar a capacidade tecnológica da empresa nacional. O setor energético foi um dos priorizados por esse plano, enfatizando a necessidade de diminuir a dependência do país às fontes externas de suprimento de energia.

A política científica e tecnológica consolidada no II PBDCT determinava: o apoio governamental à engenharia de projeto nacional e às empresas de consultoria; incentivos à implantação de centros de pesquisa nas empresas nacionais de maior porte ou através de associações; difusão dos resultados das pesquisas realizadas por instituições governamentais; e transferência de

tecnologia pelo estímulo à seleção da importação tecnológica e fortalecimento do poder de barganha nacional.

Entre algumas prioridades desse período podem ser citadas:

a) desenvolvimento de novas tecnologias (energia nuclear, pesquisa de fontes não renováveis de energia, atividades espaciais, oceanografia); atuação voltada para o conhecimento existente; aplicando-as à solução de problemas de interesse do País;

BCME - BIBLIOTECA

b) desenvolvimento tecnológico de setores industriais básicos e de alto conteúdo tecnológico: indústria eletrônica, em particular, a de computadores; indústria de bens de capital; indústria química e petroquímica, indústria siderúrgica e metalúrgica; e indústria aeronáutica;

c) manter os setores de energia, transportes e comunicações em nível de tecnologia internacional;

d) engajamento da empresa privada e governamental no esforço de modernização e inovação tecnológica, notadamente por intermédio de: seleção de tecnologias a importar, utilização flexível do sistema mundial de patentes, estímulo à adaptação, absorção e difusão de tecnologia importada, expansão e revigoração das atividades de propriedade industrial (INPI) e de metrologia, normalização e certificação de qualidade, criação de incentivos fiscais e financeiros etc.;

e) criação, nas empresas estatais, dos Núcleos de Articulação com as Indústrias (NAIs), cujo objetivo era aumentar o conteúdo tecnológico local das compras das empresas estatais;

f) criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq por transformação do atual Conselho Nacional de Pesquisas.

O resultado das políticas implementadas pelo II PND, aliada à conjuntura internacional desfavorável, implicou num dos períodos mais críticos

da economia brasileira, com a aceleração do processo inflacionário e séria crise do Estado, provindo o enfraquecimento do esforço de desenvolvimento científico e tecnológico no País.

“ A crise externa e interna iniciada nesse período expôs a incipiência de grande parte dos esforços privados internos em P&D, da demanda privada por serviços tecnológicos, e a dependência, por parte do sistema de C&T do Estado e de empresas estatais. Salientaram-se, também, as consequências negativas da dicotomia institucional entre os órgãos encarregados de formular a política de C&T e aqueles responsáveis pelo desenvolvimento industrial. A fragilidade tecnológica estrutural do país ficou mais clara ainda diante das dificuldades de internalizar e gerar capacidade de inovação no complexo eletrônico”. (Coutinho e Ferraz, 1994, p. 127)

No período 1980/85, tem-se o III Plano Nacional de Desenvolvimento (III PND), o papel de destaque dado à política científica e tecnológica do país foi subestimada relativamente ao que foi observado nos planos anteriores. Em apenas uma página dedicada a esse assunto, foram relacionados alguns objetivos e diretrizes oriundos dos planos anteriores. Como desdobramento desse Plano, foi aprovado, em setembro de 1980, o III PBDCT, um documento de diretrizes de política para orientar as ações do setor público e privado. Diferindo dos planos anteriores que apresentavam as ações do governo sob a forma de programas, projetos e atividades prioritárias.

Nesse período, foi criado o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), negociado com o Banco Mundial (BIRD). Esse Programa “articulava as quatro principais agências de fomento à C&T - CNPq, FINEP, STI/MIC e CAPES, atingindo dois conjuntos de ações: um composto por áreas/setores prioritários, e outro por campos horizontais, que perpassavam todas as áreas/setores de interesse de C&T. De início, foram constituídos os seguintes subprogramas: Educação para a Ciência, Geociência e Tecnologia Mineral, Química e Engenharia Química, Biotecnologia e Instrumentação, no primeiro conjunto, e, Informação em C&T, Provimento de

Insumos Essenciais, Manutenção, Tecnologia Industrial Básica e Planejamento e Gestão em C&T, no segundo.” (Galvão, 1993a, p.42)

Jaguaribe (1987, p.35) evidencia que “apesar de algumas diferenças de ênfase política, no tocante a C&T, existe uma continuidade de propósitos e estratégias entre os três Planos Nacionais de Desenvolvimento e os três Planos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Com exceção do III PND e III PBDCT, que não representam nenhum desenho de planejamento, todos os outros planos se caracterizam pela abrangência quase totalizante. Mais especificamente, apesar de dar tratamento específico às diversas áreas de ciência e tecnologia e de especificar, projetos e programas prioritários, os planos propõem atividades em quase todos os setores”.

BCME - BIBLIOTECA

Com o término do período político de governos militares, concretiza-se a implantação do regime democrático no país, e o I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República tenta resgatar a importância do desenvolvimento da C&T, estabelecendo suas prioridades sobre três vertentes principais: “a) o resgate da dívida social a partir de contribuições explícitas da C&T, que representava o elemento principal de diferenciação da nova política de C&T no contexto de redemocratização; b) o apoio ao desenvolvimento dos setores estratégicos portadores das novas tecnologias (informática, microeletrônica, biotecnologia, o setor aeroespacial, os recursos do mar, a química fina, os novos materiais e a engenharia de precisão); e, c) a promoção das atividades de pesquisa básica e aplicada e de formação de recursos humanos”. (Galvão, 1993a, p.51)

Isto é fortemente referendado pela nova Constituição Federal do País (1988, p.107), através do Título VIII, Capítulo IV, artigo 218:

Art.218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.

&1º A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências.

&2° A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

&3° O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que dela se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

&4° A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

&5° É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.

Esse último aspecto foi muito importante e teve significativos desdobramentos nos estados-membros, que em suas constituições estaduais, vincularam recursos especialmente para ciência e tecnologia. "Vinte estados-membros fizeram-no, variando de 0.5% dos impostos locais para 3.0% da receita total." (Villaschi, 1992, p.74)

Destacam-se, a seguir, três programas que foram direcionadas especificamente para tentar mudar o quadro até então predominante, em relação à atuação do governo brasileiro, no que diz respeito à política industrial do País, e em especial à ciência e tecnologia, visando a reduzir o hiato tecnológico observado na indústria do país e levar a uma maior articulação, participação e responsabilidade do setor privado no processo.

" Em realidade, até 1988, os instrumentos de apoio à atividade industrial se inseriam no âmbito de uma política industrial que privilegiava a ampliação da capacidade produtiva nacional, a redução de desigualdades regionais e o aumento das exportações. De fato, o conjunto de incentivos à disposição da indústria equiparava a atividade de pesquisa tecnológica às

despesas correntes do processo produtivo. Investimentos em equipamentos, materiais e instalações para a pesquisa e desenvolvimento tecnológico, normalmente de custos muito elevados, não recebiam tratamento diferenciado, o que redundava em reduzidos incentivos às empresas para atividades de P&D". (Matesco e Tafner, 1996, p.9)

Naquele ano, o governo divulga sua nova política industrial através do Decreto-lei nº 2.433 de 19.05.88 e, no contexto dessa política, incorpora, explicitamente, um Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI). Com esse decreto foi criado um conjunto de incentivos específicos para estimular o desenvolvimento tecnológico, sendo adotada, também, uma série de medidas adicionais voltadas para a redução de barreiras não tarifárias, para a desregulamentação da concorrência interna e a eliminação de entraves ao capital estrangeiro.

BCME - BIBLIOTECA

Os investimentos no desenvolvimento tecnológico abrangeriam a modernização das indústrias de bens exportáveis, o setor energético e a agricultura, dentre outros setores prioritários. Buscar-se-ia eliminar o desperdício na produção, absorver as novas tecnologias, difundir o conhecimento tecnológico, conservar energia e modernizar os processos produtivos. O desenvolvimento tecnológico seria priorizado principalmente nas indústrias de bens de capital e nos setores de tecnologia de ponta.

Os destaques relativos a essa questão específica podem ser evidenciados nos seguintes artigos do referido decreto, mostrando a preocupação com a modernização do parque industrial do país e a necessidade da superação da defasagem tecnológica em que se encontrava:

Art. 1º - A política industrial, formulada e coordenada pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial – CDI -, tem por objetivo a modernização e o aumento do parque industrial do País.

Art. 4º - A política industrial será desenvolvida, basicamente, por meio de:

i- Programas Setoriais Integrados

ii- Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI)

iii- Programas Especiais de Exportação

Art. 23º - O PDTI tem por finalidade a capacitação empresarial no campo da tecnologia industrial, por meio da criação e manutenção de estrutura de gestão tecnológica permanente, inclusive com o estabelecimento de associações entre empresas e vínculos com instituições de pesquisa.

Parágrafo Único - O programa deverá objetivar a geração de novos produtos ou processos, o aperfeiçoamento das características tecnológicas e a redução de custos de produtos ou processos já existentes.

Art. 24º - Para efeito do disposto neste Decreto, consideram-se atividades de desenvolvimento tecnológico industrial as realizadas no País, compreendendo a pesquisa científica, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico experimental e os serviços de apoio necessários ao atendimento do programa.

Finalmente o Art.27º estabelece uma série de benefícios fiscais às empresas; entre os quais destacam-se:

- a) redução de 90% do imposto sobre importação incidente sobre máquinas, equipamentos, aparelhos, instrumentos e materiais, e seus respectivos acessórios, sobressalentes e ferramentas, a ser integrados ao ativo imobilizado da empresa, destinados à utilização nas atividades de desenvolvimento tecnológico industrial;
- b) dedução, até o limite de 8% do imposto de renda devido, de valor equivalente à aplicação da alíquota cabível do imposto sobre a renda à soma dos dispêndios, em atividades de desenvolvimento tecnológico industrial
- c) depreciação acelerada das máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos novos, de produção nacional, destinados à utilização nas atividades de desenvolvimento tecnológico industrial, para efeito de apuração do Imposto sobre a Renda;

Diante do exposto até aqui, sobre as políticas direcionadas à área de C&T, pode-se inferir que houve relativo avanço em relação ao aspecto institucional de reconhecimento e apoio explícito às atividades de cunho científico e tecnológico. No entanto, a crise do Estado brasileiro comprometeu seriamente a política de fomento e de apoio infraestrutural ao desenvolvimento científico e tecnológico do País, e, de promoção da articulação necessária entre governo, instituições de pesquisa e setor produtivo, com vistas a criar condições para adquirir e desenvolver capacitação tecnológica local.

“As consequências da desarticulação ocorrida no sistema de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro ao longo da década de 80 são ainda mais graves quando se leva em consideração o fato de que esse foi um período de intensificação dos esforços tecnológicos no mundo. ... Enquanto no Brasil os gastos em P&D como proporção do produto nacional bruto mantiveram-se estagnados em torno de 0,7% entre 1975 e 1989, os da Coreia do Sul, por exemplo, aumentaram em cerca de seis vezes, ultrapassando a casa dos 2% ao final do período, aproximando-se dos níveis dos países desenvolvidos” .(Ferraz et al, 1995, p.63)

Cassiolato (1994, p.54) evidencia que, a consequência fundamental do descasamento entre política de desenvolvimento industrial e tecnológico e da rarefação dos gastos tecnológicos do setor privado, é que, no Brasil, criou-se uma situação em que : a) estabeleceu-se uma oferta de serviços tecnológicos industriais em grande parte dissociada do sistema produtivo instalado; b) o setor público veio a consolidar-se como a principal fonte de financiamento às atividades dos centros de pesquisa nacionais. Com o desequilíbrio financeiro do setor público, tal dependência tem resultado no progressivo enfraquecimento da infraestrutura para pesquisa científica e tecnológica instalada no país.

Mesmo assim, destacam-se algumas experiências positivas, decorrentes das políticas até então implementadas, em especial: no que se

refere às empresas estatais, vê-se relativo sucesso em sua atuação nas indústrias aeroespacial, de telecomunicações, petróleo, energia elétrica e siderurgia, e no caso de algumas empresas privadas, destacam-se os segmentos de ligas especiais e de automação bancária. Esses aspectos serão retomados posteriormente, quando será feita uma análise dos resultados das políticas implementadas.

A política industrial do governo Collor, que se segue, chamada de Política Industrial e de Comércio Industrial (PICE) procura dar continuidade à política anterior de exposição da indústria brasileira à competição internacional, estabelecendo um ambiente de menos proteção e maior abertura externa. As empresas teriam que se tornar competitivas e uma das estratégias de incentivo a ser seguida era a sua modernização tecnológica.

Nesse contexto, dois programas basicamente implementariam esses objetivos: o Programa de Competitividade Industrial (PCI) e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP). O primeiro se destina a desenvolver os setores de tecnologia de ponta e a reestruturar os setores industriais e de serviços que possam competir internacionalmente. Os setores prioritários seriam os geradores do progresso tecnológico, pois buscava a capacitação tecnológica nacional, a fim de que fossem produzidos bens e serviços competitivos em padrões internacionais. O segundo tem por finalidade apoiar o esforço de modernização da empresa brasileira, através da promoção da qualidade e produtividade, objetivando aumentar a competitividade dos bens e serviços no País.

Além desses programas, existia o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria Brasileira (PACT), que era um programa mais envolvido com o desenvolvimento tecnológico da indústria. E definia as metas de aplicação de recursos em ciência e tecnologia e a criação de incentivos para as empresas adquirirem capacitação tecnológica.

A tecnologia foi considerada explicitamente um elemento estratégico da competitividade nacional, sendo assim, um dos pré requisitos à capacitação da indústria foi a consolidação, pelo governo, de uma infra estrutura de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, destacando-se:

- a) a montagem e o fortalecimento de Redes de Informações Tecnológicas;
- b) a atualização da infra estrutura tecnológica, compreendendo a modernização dos institutos de pesquisas, laboratórios, centros de pesquisas universitários entre outros;
- c) a formação e desenvolvimento de recursos humanos para capacitação tecnológica;
- d) a adequação da política de contratação e de transferência de tecnologia.

A importância da PICE residiu na liberalização do comércio exterior e a desregulamentação da economia, ou seja, na abertura econômica dentro da lógica do Programa de fazer a integração competitiva da economia brasileira no mundo. Esse elemento da PICE (a abertura econômica) representou um ponto de inflexão na trajetória de desenvolvimento do país. E que Almeida (1996, p.102) chamou de mudança institucional de natureza radical, "cuja consequência foi a alteração profunda nos condicionantes fundamentais do ambiente econômico, induzindo uma grande reorganização dos mercados; que provocou a mudança de mentalidade e da estratégica das empresas, induzindo-as a preocupação com a aquisição de capacitação tecnológica".

Destacam-se, ainda, nesse período, duas leis: a Lei nº 8.248, de 22.10.91 e a Lei nº 8.661, de 02.06.93. A primeira dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação. Enquanto a segunda, dispõe sobre os incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária.

" Ambas as legislações são de grande importância para a área de C&T, por duas razões básicas. A primeira, porque elas transferem às empresas brasileiras a competência de investir em capacitação tecnológica, historicamente realizada pelo governo. A segunda, em decorrência da

primeira, revela que a prioridade à política científica e tecnológica sofreu alteração. Até meados dos anos 90, a ênfase era a atividade de P&D, propriamente dita. A partir de então, seguindo uma tendência dos países mais dinâmicos tecnologicamente, o foco é o fortalecimento da competitividade industrial. Logo, questões ligadas às engenharias de produto e processo e qualidade, ao treinamento de mão de obra e à transferência de tecnologia, entre outras, ganham destaque no contexto mais amplo da capacitação tecnológica da indústria". (Matesco e Tafner, 1996, p. 10)

A Lei nº 8.248 oferece às empresas de Informática e Automação a concessão de incentivos fiscais e objetiva a parceria , na qual a indústria, a universidade e o governo compartilham responsabilidades, definições, propostas e resultados.

BCME - BIBLIOTECA

Essa lei estabelece que as empresas beneficiadas deverão investir 5% de seu faturamento em P&D, dos quais, pelo menos 2%, devem ser aplicados em convênios com universidades e centros de pesquisa, ou em programas considerados prioritários pelo MCT. Esses benefícios têm por objetivo estimular a capacitação e a competitividade das empresas, em troca de mais investimentos em pesquisa no país.

A lei nº 8.661 foi instituída com o objetivo de deslocar para as empresas parte do papel de geração e difusão do desenvolvimento tecnológico, outrora exercido pelo governo. A lei dispõe sobre a concessão de incentivos fiscais¹⁹ para a capacitação tecnológica de empresas da indústria e da agropecuária que executarem Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) e Programa de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA). Ela

¹⁹ Mais recentemente, por variadas razões, os incentivos fiscais vêm se consolidando em diversos países, como forma preferencial de apoio a investimentos em P&D. Três principais razões seriam as responsáveis por tal preferência : a) economicidade - é a modalidade mais econômica, na medida em que não incorre nos custos administrativos de arrecadação e de repasse(caso fosse a forma de empréstimos); b) anticíclico - pois em geral, amortece os efeitos da recessão sobre os investimentos em P&D; e, c) flexibilidade - pois permite que o empresário direcione seus gastos em P&D no ritmo e na intensidade que julgar necessário e facilita a associação com universidades, centros de pesquisa ou outras empresas. (Matesco e Tafner, 1996, p. 6)

abrange, também, os mesmos benefícios, às empresas que, por determinação legal, invistam em pesquisa e desenvolvimento tecnológico de produção de software, sem que essa seja sua atividade fim.

Para a realização dos programas de P&D tecnológico, a lei possibilita, também, que a empresa titular associe-se a universidades, instituições de pesquisa e a outras empresas. Seus principais incentivos são:

- a) dedução até o limite de 8% do Imposto de Renda (IR) devido, de valor equivalente à aplicação da alíquota cabível do IR à soma dos dispêndios em atividades de P&D tecnológico, industrial e agropecuário;
- b) isenção do IPI incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, bem como os acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanham esses bens à P&D tecnológico;
- c) depreciação acelerada das máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos novos, destinados à utilização nas atividades de P&D tecnológico industrial e agropecuário, para efeito de apuração do IR.

Matesco e Tafner (1996, p. 16) afirmam que “fazendo-se um contraponto entre as Leis nº 8.248 e nº 8.661 - pode-se constatar que a primeira, voltada para o setor de Informática e Automação, é bem mais benevolente para com as empresas, no que concerne:

- a) ao limite máximo de dedução do imposto de renda devido;
- b) ao conceito de atividade de P&D;
- c) à abrangência dos dispêndios de P&D e dos demais gastos realizados na execução ou contratação das atividades de pesquisa; e
- d) ao grau de exigências legais para a utilização dos incentivos fiscais”.

Diante desse contexto geral das políticas nacionais dirigidas à C&T, convém destacar que alguns setores foram especialmente beneficiados com políticas setoriais mais específicas visando a criar uma capacidade tecnológica própria e que, de certa forma, resultou em avanços relativos para alguns destes setores. Em termos de políticas setoriais destacaram-se aquelas

dirigidas às indústrias de informática e telecomunicações e à indústria da aeronáutica.

“No setor de informática e no setor aeronáutico, a política foi dirigida para uma faixa específica de produtos (sistemas de computação de pequeno e médio porte e aeronaves comerciais do tipo ‘comuter’ e aviões militares de treinamento, respectivamente). Em ambos os setores notam-se estratégias ‘mistas’ em que estão combinados desenvolvimento local e importação de tecnologia, embora o uso de cópia-e-adaptação seja mais frequente no setor de informática do que no aeronáutico, devido as características tecnológicas do setor”. (Guimarães, 1985, p.74)

No caso do mercado de aeronaves, houve relativo sucesso no esforço inovativo desenvolvido pela EMBRAER. Foram gerados produtos de relativa complexidade tecnológica, como os aviões Ipanema, Bandeirante, Xingu, Xavante, Brasília, Tucano e o AMX (produzido em parceria com a Itália). Destacando-se aqui o papel que exerceu o Centro Tecnológico da Aeronáutica(CTA).

Segundo Galvão (1993, p.26), o grau de verticalização da estrutura de P&D montada na EMBRAER é uma de suas características mais marcantes, ela não tem programa de subcontratação de desenvolvimentos tecnológicos, apenas 2% das despesas são gastos extra muros, o que parece indicar que a EMBRAER possui uma atividade de P&D mais voltada para si mesma.

Em relação ao setor de informática, baseando-se na análise feita por Rosenthal (1995), constata-se que a política de informática brasileira foi concebida em meados da década de setenta, com o objetivo de promover o desenvolvimento de capacidade tecnológica nacional, sob a forte proteção estatal e que, com a aprovação da Lei da Informática (Lei n. 7232, de 28 de outubro de 1984) pelo Congresso Nacional, esta foi legitimada.

As principais diretrizes de política foram;

- a) criar condições favoráveis para o surgimento de uma indústria de informática nacional, sob o controle gerencial e tecnológico de empresários brasileiros, isto é, um mercado protegido (reservado) para as empresas que ousassem investir no setor;²⁰
- b) induzir (ou mesmo compelir, se necessário) tais empresas a empreenderem esforços sistemáticos e intensivos para dominar o conhecimento tecnológico consubstanciado em seus produtos e processos de produção, e desenvolver as habilidades tecnológicas necessárias para seu aperfeiçoamento e evolução;
- c) concentrar investimentos governamentais nos centros de educação superior e de C&T, atuantes nas áreas relacionadas com a informática e ampliar complementariedade e coordenação entre elas.

De acordo, ainda, com referido autor, a Política Nacional de Informática (PNI) pode ser dividida em três períodos distintos. O primeiro, que se estende de 1975 a 1979, caracterizada pela formulação dos pressupostos e diretrizes básicas da PNI, bem como do surgimento de seus principais mecanismos operacionais - especialmente a subordinação compulsória de todas as importações de equipamentos de processamento eletrônico de dados, assim como as respectivas partes e componentes, à autorização formal da Comissão das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE). O segundo corresponde com a dissolução da CAPRE e a transferência da responsabilidade pela definição e implementação da política à Secretaria

²⁰ Na fase inicial da política, esse mercado protegido compreendia o segmento "inferior" (e tecnologicamente menos complexo) dos produtos daquela indústria: minicomputadores, microcomputadores e respectivos equipamentos periféricos. Alguns anos depois, sua abrangência foi ampliada, passando a incluir todos os equipamentos de pequeno porte que corporificavam as tecnologias englobadas pela informática, assim como os serviços nelas baseados, inclusive - pelo menos em intenção - software. (Rosenthal, 1995, p.199)

Especial de Informática²¹ (SEI), em 1980 até 1984, ano de legitimação institucional da PNI. A partir daí, tem o início o terceiro período.

Dentre as mudanças institucionais oriundas da legitimação da PNI, está a transferência de poderes formais de orientação e decisão da SEI para um novo Conselho Nacional de Informática e Automação (CONIN). Os principais instrumentos regulatórios, associados ao processo de implementação da PNI foram:

- a) Primeiro Plano Nacional de Informática e Automação (I PLANIN), elaborado pela SEI e aprovado pelo CONIN (1985) e pelo Congresso Nacional (1986), que definia como de prioridade máxima as áreas de software e microeletrônica;
 - b) detalhamento da chamada Política Nacional de Microeletrônica, visando a promover a criação de uma indústria nacional de semicondutores e o desenvolvimento da capacidade de projeto (especialmente no que se refere a circuitos integrados de aplicação específica);
 - c) a Lei de Software que representou uma tentativa de estabelecerem normas para fomentar o desenvolvimento de uma indústria nacional de software;
 - d) aprovação dos incentivos fiscais e financeiros, regulamentados pelo I PLANIN, para, praticamente, todos os fabricantes nacionais que apresentaram projetos específicos de P&D e/ou desenvolvimento de recursos humanos.
- (Rosenthal, 1995, p.272)

BCME - BIBLIOTECA

Todo esse aparato institucional conduziu a que o país registrasse avanços na área de microeletrônica; exemplos disso foi o surgimento de empresas atuantes em montagem e comercialização de circuitos integrados, em geral, e produção de outros tipos de componentes a semicondutor. No entanto, no que se refere a software os resultados não foram expressivos.

²¹ Criada em 1979.

5.4 Conclusão

As instituições têm um papel relevante ao desenvolvimento das atividades tecnológicas, na medida em que reduzem as incertezas, criando políticas e coordenando as ações entre os diversos agentes produtivos no sentido de possibilitar um ambiente favorável as atividades inovativas. Nesse contexto, a atuação dos governos tem significativa importância.

O Brasil dispõe de uma estrutura institucional consolidada em relação aos dos diversos órgãos que integram o aparato organizacional do Ministério da Ciência e Tecnologia. Mas apesar desse ambiente institucional de apoio às atividades de natureza científica e tecnológica, as políticas direcionadas, para que se processasse o desenvolvimento da capacitação tecnológica interna, ficaram muito mais ao nível das intenções apresentadas nos diversos planos nacionais e políticas mais específicas, e, de certa forma, condicionadas a outras prioridades conjunturais do País.

Observando-se a evolução das intenções de políticas apresentadas nos diversos planos de desenvolvimento, é possível constatar que nos anos noventa houve uma mudança com relação às políticas implementadas anteriormente. Há uma reorientação das políticas industrial e de comércio exterior do País, apontando na direção de um novo padrão de crescimento industrial com reflexos na política científica e tecnológica.

Essa nova postura não representa um fato isolado, mas está associada a todo o cenário internacional em curso, decorrente da aceleração do progresso técnico, difusão de novas formas de organização da produção, mudanças nas estratégias de competição das empresas entre outros fatores.

Sendo assim, as políticas propostas nos anos 90, expõem as empresas do País à competição internacional, reduzindo a participação do Estado na economia e as formas de proteção anteriormente existentes.

O resultado das políticas, até então implementadas, será analisado no capítulo seguinte, em que se evidenciarão os reflexos dos recursos aplicados pelo governo nas atividades científicas e tecnológicas, através de seu aparato institucional e, com base em algumas pesquisas setoriais existentes, situar o estágio em que se encontra o setor industrial do país, em termos dessas atividades.

Muito embora estes condicionantes externos tenham um papel importante para o comportamento das empresas em relação aos investimentos em capacitação tecnológica, no modelo econométrico desenvolvido sobre os determinantes desses investimentos, estes condicionantes não puderam ser incluídos no modelo, devido às limitações dos dados estatísticos disponíveis.

06. - RESULTADOS DA POLÍTICA NACIONAL DE C&T SOBRE O DESEMPENHO TECNOLÓGICO DAS EMPRESAS

6.1 Introdução

Neste capítulo pretende-se mostrar um quadro referencial do Brasil em relação aos recursos dirigidos à C&T, considerando para essa análise alguns indicadores nacionais disponíveis. Além disso, com base em alguns estudos setoriais evidenciar a performance das empresas industriais no que diz respeito ao seu desempenho tecnológico. Finalmente, especificamente para os anos de 1988 e 1990, se apresenta uma análise comparativa do perfil econômico financeiro das empresas inovadoras e não inovadoras. A escolha desses dois anos decorre unicamente pela obtenção da base de dados estatísticos, muito embora seja um período muito curto para se fazer uma análise mais completa; adicione-se ainda, o fato de que são dois anos bem distintos em relação à condução da política de C&T no País.

6.2 Análise de indicadores nacionais de C&T

De uma maneira geral, os dados que se seguirão evidenciam que a preocupação com a capacitação tecnológica do país ainda está distante dos padrões internacionais, e um primeiro aspecto que pode ser considerado diz respeito aos recursos alocados nas atividades de P&D como proporção do produto, conforme pode ser observado nas Tabelas 6.1; 6.2 e 6.3.

O Brasil tem mantido uma participação relativamente estável desde 1977 em torno de 0,7 %, e segue essa tendência nos anos noventa (Tabela 6.1). Enquanto isso ocorre, os países mais avançados despendem entre 2 a 3% de seu produto em gastos de P&D (Tabela 6.2), constatando-se, inclusive, historicamente um aumento dessa participação, como é o caso da França, Alemanha Ocidental, Japão, e União Soviética, pelo que se pode constatar na Tabela 6.3.

TABELA 6.1
BRASIL – PARTICIPAÇÃO DOS GASTOS
DE P&D NO PRODUTO
Período:1990/94
(%)

ANOS	(%)
1990	0,76
1991	0,71
1992	0,54
1993	0,74
1994	0,70

Fonte: MCT. National Indicators of
Science & Technol. 1990/94, p.16

BCME - BIBLIOTECA

TABELA 6.2
COMPARAÇÃO BRASIL E ALGUNS PAÍSES
GASTOS DE P&D EM RELAÇÃO AO PRODUTO
(%)

PAÍSES	ANOS	P&D/Produto
Brasil	1994	0,70
Argentina	1994	0,35
México	1993	0,32
Venezuela	1994	0,34
Equador	1993	0,16
Estados Unidos	1991	2,60
Japão	1991	3,00
Alemanha	1991	2,80
França	1991	2,40
Inglaterra	1991	2,10
Itália	1991	1,40
Canadá	1991	1,40

Fonte: MCT - National Indicators of Science
e Tchnology 1990-94, p.44

Segundo Coutinho e Ferraz (1994, p.136), outro contraste entre a tendência dos países mais avançados e o caso brasileiro " refere-se ao engajamento do setor empresarial nos esforços de P&D. Tal engajamento reflete a eleição, conforme destacado acima, da inovação como instrumento

central da estratégia competitiva das empresas e se evidencia através da análise da participação dos gastos do setor empresarial nos gastos totais de P&D. Enquanto no Brasil tal participação tem se situado em torno de 20%, nos países avançados a mesma é superior a 40%, chegando a alcançar, no Japão, mais de 70%. Tendência semelhante tem se mostrado no caso dos 'Tigres Asiáticos'. Caso exemplar neste sentido é o da Coréia do Sul, onde a participação dos gastos em P&D do setor privado nos gastos totais evoluiu de 34%, em 1971, para 36% em 1976 e 81% em 1988”.

TABELA 6.3
PARTICIPAÇÃO DOS GASTOS EM C&T NO PRODUTO EM ALGUNS
PAÍSES SELECIONADOS
Período: 1961/85
(%)

Anos	França	Aleman.Ocid.	Japão	Est.Unidos	União Soviet.
1961	1,37	-	1,39	2,73	-
1962	1,47	1,25	1,47	2,73	2,64
1963	1,55	1,41	1,44	2,87	2,80
1964	1,82	1,57	1,48	2,96	2,87
1965	2,00	1,72	1,52	2,89	2,85
1966	2,07	1,81	1,46	2,88	2,88
1967	2,12	1,96	1,52	2,89	2,91
1968	2,08	1,98	1,60	2,82	-
1969	1,93	1,82	1,64	2,71	3,03
1970	1,92	2,06	1,85	2,63	3,28
1971	1,90	2,18	1,85	2,48	3,46
1972	1,90	2,20	1,86	2,40	3,71
1973	1,77	2,09	1,90	2,31	3,81
1974	1,79	2,13	1,97	2,29	3,74
1975	1,80	2,22	1,96	2,27	3,78
1976	1,78	2,15	1,95	2,27	3,61
1977	1,76	2,14	1,93	2,23	3,54
1978	1,76	2,24	2,00	2,22	3,54
1979	1,81	2,40	2,09	2,27	3,59
1980	1,84	2,42	2,22	2,38	3,76
1981	2,01	2,49	2,38	2,43	3,75
1982	2,10	2,58	2,47	2,58	3,68
1983	2,15	2,57	2,61	2,62	-
1984	2,22	-	-	2,62	-
1985	2,27	-	-	2,70	-

Fonte: Sant'Ana et al. Desempenho Industrial e Tecnológico Brasileiro, 1990, p.65

Essa situação é corroborada com os dados da Tabela 6.4, em que se tem a evolução das despesas realizadas pela União em C&T e as receitas correntes arrecadadas. Enquanto as despesas em C&T evoluíram no período em torno de 16%, as receitas correntes arrecadadas cresceram de 202 %. Se a participação dos gastos em C&T nos anos oitenta ficou, em média, em torno de 5% das receitas correntes arrecadadas, no período 1990/93, ficou aproximadamente em 2%.

TABELA 6.4
 DESPESA REALIZADA PELA UNIÃO EM C&T EM RELAÇÃO
 ÀS RECEITAS CORRENTES ARRECADADAS
 Período:1980/93
 (Em US\$ milhões de 1993)

ANOS	Desp. C&T	Receitas	(%)
1980	1.096	45.416	2,41
1981	2.710	41.399	6,55
1982	3.030	42.896	7,06
1983	2.245	41.278	5,44
1984	1.819	39.993	4,55
1985	1.694	45.298	3,74
1986	2.380	53.604	4,44
1987	2.715	53.557	5,07
1988	2.692	47.625	5,65
1989	2.320	45.130	5,14
1990	1.795	53.919	3,33
1991	1.691	66.613	2,54
1992	1.289	66.046	1,95
1993	1.804	137.336	1,31

Fonte:MCT/CNPq/SUP/COOE -Despesa realizada da União em Ciência e Tecnologia - 1980/93, p.15.

Analisando a distribuição desses recursos por tipo de atividade de C&T (Tabela 6.5), verifica-se uma queda sucessiva dos recursos empregados em pesquisa aplicada e um aumento relativo na participação dos recursos dirigidos à pesquisa fundamental ou básica. Isto, de certa forma, pode vir a refletir a tendência do maior engajamento entre a ciência e a tecnologia,

necessitando portanto, de direcionar maiores somas relativas a esse tipo de atividade, a que normalmente, tem sido atribuída uma maior responsabilidade do governo. Por sua vez, os dados da Tabela 6.6 revelam um peso significativamente maior às atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental; atribui-se tal situação ao fato de que esses dados representam a alocação de recursos em P&D das empresas, daí a maior preocupação com as atividades de caráter mais empírico.

TABELA 6.5
 DESPESA REALIZADA PELA UNIÃO EM C&T - RECURSOS
 APLICADOS POR TIPO DE ATIVIDADE
 Período: 1980/93
 (%)

ANOS	Pesq.Aplic.	Pesq.Fundam.	Desenv.Exp.	Outros	Total
1980	52,19	11,63	2,01	34,17	100,00
1981	79,50	4,79	0,71	15,00	100,00
1982	76,21	7,59	2,71	13,49	100,00
1983	77,06	6,81	2,75	13,38	100,00
1984	71,84	7,37	5,12	15,67	100,00
1985	57,33	11,10	8,45	23,12	100,00
1986	59,09	12,52	6,71	21,68	100,00
1987	52,76	10,98	3,86	32,40	100,00
1988	47,68	10,71	3,09	38,52	100,00
1989	31,64	12,77	9,75	45,84	100,00
1990	32,18	24,56	6,65	36,61	100,00
1991	32,93	25,13	4,35	37,59	100,00
1992	25,14	24,31	5,74	44,82	100,00
1993	24,09	26,52	4,36	45,03	100,00

Fonte: MCT/CNPq/SUP/COOE – Despesa realizada pela União em C&T, 1980/93, p.34.

TABELA 6.6
DISTRIBUIÇÃO DOS GASTOS EM P&D PELAS EMPRESAS
POR TIPO DE ATIVIDADE
Período: 1991/95
(%)

Anos	Pesq.aplic.	Pesq.básica	Des.experim.	Total
1991	33,10	2,90	64,00	100,00
1992	34,70	1,20	64,10	100,00
1993	31,20	8,90	59,90	100,00
1994	33,70	12,70	53,60	100,00
1995	33,20	13,40	53,40	100,00

Fonte: ANPEI

TABELA 6.7
EXECUÇÃO FINANCEIRA ANUAL CONSOLIDADA POR PROGRAMAS
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Período: 1985/95
(%)

FONTES	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ADM.CENTR.	0,43	0,97	1,81	1,71	1,77	1,31	2,27	3,27	1,55	2,15	2,14
SEI	1,28	0,95	1,02	0,90	0,79	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PADCT	2,51	6,31	3,90	5,39	5,00	7,53	12,69	5,12	4,48	2,91	4,99
FNDCT	15,93	23,10	13,74	15,39	12,74	9,23	6,70	7,61	9,96	6,75	4,37
FINEP	20,76	19,22	29,66	20,12	14,90	11,69	11,24	23,02	22,04	20,67	21,74
CNPq	37,07	34,93	35,76	43,01	50,14	53,81	57,00	48,79	53,17	56,76	54,16
sub-total	77,98	85,49	85,90	86,52	85,34	84,11	89,90	87,81	91,20	89,24	87,40
CTI	1,55	1,41	1,86	2,68	2,26	1,91	1,12	1,28	0,77	0,71	0,87
INPE	16,80	9,88	8,85	7,06	7,66	8,60	5,37	6,57	4,67	6,53	7,92
INPA	2,45	2,13	2,54	2,88	3,65	4,02	2,31	3,03	2,47	2,45	2,55
INT	1,23	1,09	0,84	0,86	1,09	1,37	1,30	1,30	0,89	1,07	1,27
sub-total	22,02	14,51	14,10	13,48	14,66	15,89	10,10	12,19	8,80	10,76	12,60
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia-Relatório Estatístico 1980-1995, p.20

As Tabelas 6.7 e 6.8 mostram a distribuição dos recursos do MCT por programas. Os principais pontos a observar nesses resultados são a relativa perda de participação do FNDCT, uma das principais fontes de recursos voltadas para C&T e a situação observada dos recursos direcionados para a Secretaria Especial de Informática (SEI), que já teve atuação importante em termos da Política de Informática no País e que, pelos resultados apresentados, evidenciam uma reversão desse quadro.

BCME - BIBLIOTECA

TABELA 6.8
EXECUÇÃO FINANCEIRA ANUAL CONSOLIDADA POR PROGRAMAS
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Período: 1986/95
Variação(%)

FONTES	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
ADM.CENTR.	176,28	154,56	-3,72	0,21	-26,43	25,01	0,29	-13,31	54,51	-3,34
SEI	-9,56	47,60	-10,10	-15,15	-31,78	-100,00	-	-	-	-
PADCT	206,06	-15,44	41,27	-10,16	48,92	21,85	-71,85	60,02	-27,78	66,95
FNDCT	76,61	-18,54	14,30	-19,71	-28,43	-47,51	-20,81	139,28	-24,52	-36,91
FINEP	12,75	111,25	-30,75	-28,19	-22,51	-30,47	42,87	74,99	4,38	2,46
CNPq	14,73	40,17	22,77	13,04	6,06	-23,43	-40,29	99,27	18,80	-7,09
sub-total	33,49	37,57	2,82	-4,37	-2,60	-22,74	-31,87	89,89	8,90	-4,63
CTI	10,46	80,52	47,19	-18,38	-16,36	-57,53	-20,14	9,92	2,02	19,28
INPE	-28,36	22,67	-18,61	5,27	10,89	-54,84	-14,69	30,05	55,49	18,03
INPA	6,15	63,41	15,42	22,99	8,72	-58,38	-8,53	49,01	10,30	1,37
INT	8,51	5,40	4,33	22,66	24,46	-31,55	-30,09	24,67	34,59	15,36
sub-total	-19,74	32,97	-2,42	5,46	7,16	-54,05	-15,86	32,07	36,01	14,06
TOTAL	21,77	36,91	2,08	-3,04	-1,17	-27,72	-30,25	82,84	11,29	-2,62

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia. Relatório Estatístico 1980-1995, p.20

Nota: Esses valores correspondem a variação da execução financeira do MCT em relação ao ano anterior.

O resultado do esforço tecnológico brasileiro também pode ser constatado através da Tabela 6.9, em que se observa a situação do País em termos das patentes; mesmo considerando as limitações de utilização desse

indicador do progresso técnico, o fato é que se evidencia uma sensível tendência de queda. Isto se torna mais crítico quando se sabe, conforme colocação feita por Albuquerque (1995, p.390), que nem todas as patentes concedidas ou registradas são utilizadas produtivamente. Muitas, apenas, servem para garantir utilização futura no mercado nacional pela empresa estrangeira que a detém.

TABELA 6.9
 PATENTES CONCEDIDAS NO PAÍS
 SEGUNDO A ORIGEM DE SEU TITULAR
 Período: 1981/94

ANOS	PATENTES INVENÇÃO		TOTAL
	Residente	Não Resid.	
1981	844	7.448	8.229
1982	1.318	8.765	10.083
1983	779	5.298	6.077
1984	584	4.309	4.893
1985	607	3.327	3.934
1986	442	2.493	2.935
1987	289	1.895	2.184
1988	487	2.553	3.040
1989	474	3.036	3.510
1990	464	2.891	3.355
1991	341	2.138	2.479
1992	254	1.568	1.822
1993	378	2.271	2.649
1994	417	2.052	2.469

Fonte: Albuquerque, Eduardo da M. Anais ANPEC
 XXIII Encontro Nacional de Economia, v.1, p.390

As informações até aqui mostradas evidenciaram a questão do apoio institucional às atividades de C&T, e como o país tem se situado no contexto geral, em relação aos países mais avançados. No entanto, embora o papel do Estado tenha fundamental importância no sentido de prover a infraestrutura institucional e os estímulos requeridos para a intensificação do esforço tecnológico, é ao nível da empresa que, em última instância, o produto desse

esforço se materializa em novos processos, produtos e serviços. A seguir, apesar da carência de informações mais específicas e desagregadas, sobre a atividade tecnológica das empresas brasileiras, tentar-se-á apresentar um perfil do desempenho tecnológico dessas empresas, tomando-se como referencial de análise alguns estudos realizados e que de certa forma trazem indicadores sobre o assunto.

6.3 Desempenho Tecnológico da Indústria Brasileira

A tendência mundial, em termos do novo paradigma tecnológico (paradigma microeletrônico) e seus reflexos sobre a economia, como um todo, evidencia um processo intensamente rápido e dinâmico de mudanças sob todos os aspectos, em relação ao próprio sistema produtivo, mudanças institucionais, organizacionais que resultam também em novos padrões comportamentais da sociedade. Nesse processo, a capacidade de rapidamente gerar, introduzir e difundir inovações passou a exercer papel fundamental para sobrevivência das empresas.

Diante desse quadro, é cada vez mais urgente a necessidade de se investir em P&D, criando bases mais sólidas para criação de capacidade e capacitação tecnológica a nível das empresas e governo, para superar as dificuldades de adaptação e acompanhamento dessa revolução tecnológica. A velocidade com que essas mudanças tecnológicas vêm se processando e a complexidade das novas tecnologias que têm surgindo no mercado impõem a sociedade como um todo, através de todos os seus agentes, mudanças radicais e imperativas para reduzir o hiato temporal em relação aos países mais avançados.

“Ao longo do processo de industrialização brasileira, ressaltando-se algumas dezenas de exceções notáveis, a capacitação tecnológica industrial limitou-se ao domínio das práticas convencionais de produção e aprendizado das engenharias de processo, adaptação e desenvolvimento de produtos.

Diferentemente da experiência de outros países, onde a industrialização foi acompanhada de significativo esforço em P&D por parte de firmas locais e pela constituição, de forma articulada com a indústria, de uma infraestrutura de serviços tecnológicos, a industrialização brasileira não exerceu pressão direta sobre a oferta interna de tecnologia." (Cassiolato, 1994, p.50)

Analisando-se esse desempenho em termos mais desagregados, observando-se o perfil tecnológico, em especial do setor industrial, uma das constatações mais gerais é que reina, no País, uma heterogeneidade tecnológica nas empresas industriais. Essa heterogeneidade pode ser observada através das seguintes considerações:

a) concentração em poucas empresas nacionais de maior porte, onde se cultiva uma certa "consciência tecnológica". Elas se localizam no Sul e Sudeste, pertencem a poucas "indústrias" inseridas em poucos "gêneros industriais" (material elétrico e de comunicações, material de transporte, mecânica, química); b) já nas indústrias tradicionais existem problemas sérios e específicos, ligados a aspectos básicos como a falta de organização racional da produção e controle de qualidade. Vários trabalhos [(Braga e Matesco (1986), Matesco (1994), Coutinho e Ferraz (1994), Ferraz et al (1995), ANPEI (1992-1995)] corroboram com as colocações feitas acima. É interessante observar as principais conclusões desses trabalhos pela ordem cronológica em que se apresentam, pois possibilitam acompanhar as mudanças ou permanência da situação encontrada inicialmente.

No estudo realizado por Braga e Matesco (1986), utilizando-se de dados fornecidos pela Secretaria da Receita Federal correspondentes aos anos de 1978, 1980 e 1982, as empresas nacionais (controle de pelo menos 50% do capital) representaram, em média, 81% do número de empresas, sendo responsáveis por 92% do valor das despesas em P&D, enquanto as não nacionais, constituindo 19% das empresas, realizaram somente 8% daquelas despesas. Para os referidos anos, os gastos com tecnologia estiveram concentrados em material de transporte, material elétrico e de comunicações e mecânica, respondendo em média por mais de dois terços

das despesas com tecnologia (despesas com P&D, pagamentos de royalties e assistência técnica). Os setores mais tradicionais (madeira, borracha, couros e peles, vestuário e calçados, entre outros) gastaram quantias insignificantes.

BCME - BIBLIOTECA

Em termos de classes de tamanho, as empresas de grande porte foram as que mais tiveram despesas com tecnologia, representando quase 60% do total. Quando se analisam as distribuições dos gastos com tecnologia, segundo diferentes setores industriais, fica ainda mais claro que, tipicamente, as empresas maiores adquirem tecnologia no exterior e as menores, no país.

Matesco (1994) realizou um condensado estudo sobre o esforço tecnológico das empresas brasileiras, tomando como referencial de análise os dados do Censo Econômico do IBGE de 1985 que, pela primeira vez, coletou informações sobre P&D. Dentre as principais conclusões apresentadas, apontam-se:

- a) é reduzido o número de empresas que apresentam algum gasto com inovação tecnológica, não ultrapassando 3,5% segundo informações das 59.944 recenseadas pelo IBGE;
- b) o maior complexo de empresas que inovam pertence aos macrocomplexos químico e metal-mecânico, totalizando cerca de 60% das 2.117 empresas, e são, em sua maioria, empresas de capital privado;
- c) as empresas inovadoras estão localizadas em sua maioria (quase 83%) nas regiões Sul e Sudeste do país;
- d) dentre as 89 empresas estatais, 19% são inovadoras; e, de um total de 59.855 empresas privadas, apenas 3,5% são inovadoras
- e) as empresas tecnologicamente mais dinâmicas do país estão entre as empresas de grande porte. Reforçando apenas 156 delas perfazem sozinhas 70% dos gastos totais em inovação; dentre as 2.117 empresas inovadoras, este grupo reduzido de empresas é responsável pela quase totalidade da atividade inovadora do setor produtivo. Destacam-se seis microcomplexos pelo volume de recursos despendidos em tecnologias, por ordem de importância:

automotriz, petroquímica, eletroeletrônico, máquinas e equipamentos, metalurgia e química.

A referida autora enfatiza ainda que a capacitação tecnológica da indústria brasileira, no que se refere ao domínio de tecnologias mais recentes, é consensualmente baixa e restrita para a criação de um ambiente competitivo mais moderno. Parte desta constatação pode ser atribuída aos baixos recursos alocados, por parte das empresas, em alguma atividade tecnológica e da forma pela qual estes recursos estão alocados setorialmente. Esse quadro não leva a uma melhoria tecnológica e, tampouco, reduz o grau de heterogeneidade tecnológica existente entre as empresas brasileiras.

O trabalho desenvolvido por Coutinho e Ferraz (1994) e Ferraz et al (1995) teve por base a pesquisa de campo Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB), que envolveu 661 empresas. Essa pesquisa foi feita de modo a permitir a avaliação de estratégia, capacidade e desempenho competitivo da indústria e seus determinantes, constituindo-se numa das importantes bases empíricas para avaliação da competitividade da indústria. Sendo assim, é possível inferir sobre alguns aspectos do desempenho tecnológico das empresas, uma vez que investir em inovações tecnológicas constitui uma das principais estratégias competitivas das mesmas. Os resultados dessa pesquisa fornece algumas informações mais desagregadas com relação ao diagnóstico de alguns setores industriais, que serão abordadas posteriormente após essa caracterização mais global que vem sendo dada.

Do total das empresas que participaram da pesquisa ECIB, 495 responderam ao item específico relativo à intensidade tecnológica (gastos em P&D/faturamento), observando-se que mais da metade, 54%, informou nada haver investido na área em 1992. Verificando a distribuição das empresas segundo essa relação, vê-se que cerca de 25% investiram menos de 1% de seus faturamento; 9% investiram entre 1% e 2%; 3% das empresas investiram entre 2% e 3% e as 9% restantes investiram acima de 3%. Os dispêndios

industriais médios com P&D e treinamento como fração do faturamento situaram-se em níveis próximos a 0,7% e 0,5%, respectivamente. (Coutinho e Ferraz, 1994, p.130).

Na Tabela 6.10, observa-se um ligeiro incremento (4,3%) na média do setor industrial em termos da proporção dos gastos de P&D como fração do faturamento. Esse valor é excessivamente baixo para uma indústria submetida a fortes pressões competitivas e confirma a pequena prioridade conferida à capacitação inovativa no ajuste produtivo do início dos anos noventa. (Ferraz et al, 1995, p.79). Observando-se esses resultados por setor, tem-se que o grupo difusores do progresso técnico apresentou a maior queda (-23%). Enquanto isso, os gastos de P&D por produto (Tabela 6.11).mostram que as empresas que apresentaram maiores níveis de intensidade tecnológica pertencem aos setores de automação industrial, telecomunicações, eletrônica de consumo, computadores e máquinas agrícolas

TABELA 6.10
GASTOS EM P&D SOBRE FATURAMENTO POR SETOR
Período: 1987/89 e 1992

Grupos/setores	1987/89	1992	Varição(%)
Commodities	0,40	0,46	15,00
Duráveis	-	0,70	-
Tradicionais	0,51	0,59	15,70
Difusores	2,30	1,77	-23,00
Média Indústria	0,70	0,73	4,30

Fonte: Pesquisa de Campo da ECIB, 1992

In: Ferraz et al, 1995, p.80

Nota: Agrupamento dos setores: Commodities (insumos metálicos, química básica, agroindústria de exportação e papel e celulose); Duráveis (automobilísticos e de autopeças e, bens elétricos de consumo); Tradicionais (complexo textil, vestuário e calçados, e indústria de mobiliário); Difusores (complexo eletrônico, metalmecânico, químico e biotecnologia).

Conforme já foi evidenciado anteriormente, a ANPEI vem, desde 1991, realizando pesquisa sistemática junto às empresas sobre capacitação tecnológica da indústria brasileira. Um dos objetivos básicos é apoiar o governo em suas decisões sobre política tecnológica, fornecendo-lhe, de um lado, base histórica e perspectivas sobre o comportamento empresarial, e, de outro, possibilitando-lhe uma avaliação mais correta dos instrumentos utilizados. (ANPEI, 1994, p.02)

TABELA 6.11

BCME - BIBLIOTECA

GASTOS EM P&D POR PRODUTO

(P&D sobre faturamento médio)

Período: 1987/89 e 1992

Discriminação	1987/89	1992
Óleos vegetais	0,05	0,07
Beneficiamento café	0,10	0,08
Abates	0,06	0,20
Suco de frutas	-	1,00
Laticínios	0,46	0,51
Petroquímica	0,59	0,33
Defensivos	1,94	2,10
Fertilizantes	0,32	0,03
Fármacos	1,70	1,11
Siderurgia	0,15	0,20
Alumínio	0,86	1,45
Equip. energia elétrica	0,94	0,89
Máquinas ferramentas	1,80	1,77
Autopeças	1,59	1,96
Máquinas agrícolas	3,22	2,65
Minério de ferro	1,77	1,92
Computadores	2,88	1,65
Equip. telecomunicações	2,74	2,38
Eletrônica de consumo	2,03	2,13
Automação industrial	5,19	6,25
Fiação de algodão	1,57	0,63
Tecelagem de algodão	0,52	0,42
Calçados de couro	0,69	1,69
Confecções	0,75	1,38
Celulose	0,97	1,26
Papel	0,42	0,54
Cimento	0,08	2,00
Móveis de madeira	0,22	0,12

Fonte: Pesquisa de Campo da ECIB, 1992.

In: Coutinho et al., 1994, p.206

As Tabelas 6.12 a 6.14 permitem observar alguns indicadores comparativos em relação aos dispêndios em capacitação tecnológica das empresas no período 1991 a 1995. Na Tabela 6.12 evidencia-se a tendência de declínio nos gastos médios em capacitação tecnológica por empresa, situação essa que pode ser observada para todos os tipos de dispêndios. Em termos de porte, os indicadores do esforço tecnológico revelam que em todos os segmentos apresentados houve redução dos recursos alocados em P&D, em relação ao faturamento. Considerando a distribuição das despesas de P&D, por finalidade (Tabela 6.14), mais de 60% dos gastos se destinam a inovações de produto.

TABELA 6.12
DISPÊNDIOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
VALORES MÉDIOS POR EMPRESA
Período: 1991/95
(US\$ milhões)

Capacitação	1991	1992	1993	1994	1995
P&D	6,80	4,80	1,40	1,10	1,10
Apoio Tecn.	0,80	3,30	0,60	0,40	0,30
Aquis.Tecn.	0,30	1,00	0,40	0,30	0,20
Eng.não Rot.	1,40	1,80	0,60	0,40	0,30
Total	8,50	11,10	3,10	2,20	2,10

Fonte: ANPEI

TABELA 6.13
 INDICADORES DO ESFORÇO TECNOLÓGICO POR
 PORTE DE EMPRESA – VALORES MÉDIOS POR EMPRESA
 Período: 1991/95

Anos	Relação P&D / Faturamento		
	Média	Grande	Mega
1991	1,10	1,20	0,70
1992	2,70	1,50	0,60
1993	2,10	1,00	0,40
1994	1,60	0,70	0,40
1995	1,00	0,80	0,40

Fonte: ANPEI

TABELA 6.14
 DISTRIBUIÇÃO DA FINALIDADE DE P&D
 Período: 1991/95
 (%)

Anos	Produto	Processo	Outros	Total
1991	56,90	36,80	6,30	100,00
1992	52,20	38,50	9,30	100,00
1993	62,40	37,60	0,00	100,00
1994	63,20	31,90	4,90	100,00
1995	60,00	34,70	5,30	100,00

Fonte: ANPEI

6.4 Análise do perfil econômico financeiro das empresas brasileiras no período 1988/90

As informações que se seguem foram obtidas do seguinte painel de empresas. No ano de 1988, tem-se 413 empresas, das quais 175 realizaram despesas com capacitação tecnológica, o que significa dizer que 43% são empresas inovadoras. Em relação a 1990, da amostra de 499 empresas

verifica-se que em torno de 40% destas investiram nesse tipo de investimento, ou seja, 198 empresas. Inicialmente será observado o perfil dessas empresas confrontando-o com os resultados de desempenho daquelas que não despenderam recursos em atividades inovativas. Posteriormente, será analisada uma amostra de 312 empresas retiradas do painel anterior, mas que se dispõe das informações nos dois respectivos anos, permitindo examinar-se o comportamento destas no período.

A análise da Tabela 6.15 evidencia que houve significativo aumento no volume de recursos aplicados em atividades inovativas. Sendo a maior participação relativa oriunda daqueles aplicados em formação profissional, apesar da queda de 8,16% registrada nesse período. Os gastos em P&D, um item dos mais importantes para dotar as empresas em capacitação tecnológica, tiveram expressivo crescimento (431,22%) nos dois anos em discussão, juntamente com os recursos destinados a royalties. Esses resultados vêm a refletir de certa forma as respostas das empresas às políticas direcionadas para incentivar as atividades tecnológicas no âmbito do setor privado. Entre estas se destacam a própria Constituição Federal/88 através do artigo nº 218 (Título VIII – Capítulo IV) e os programas de desenvolvimento industrial e tecnológico implementados a partir de 1988 pelo Governo Federal.

BCME - BIBLIOTECA

TABELA 6.15

INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

Período: 1988/90

DISCRIMINAÇÃO	1988 (%)	1990 (%)	Varição(%)
Despesas P&D	9,03	34,99	431,22
Formação profissional	86,92	58,23	-8,16
Royalties país	3,24	4,39	85,94
Royalties exterior	0,81	2,39	304,44
Capacidade tecnológica	100,00	100,00	37,09
Número empresas	175	198	10,86

Fonte: Elaboração autora com base dados SRRF

Esses dados evidenciam não somente uma preocupação das empresas em investir na busca de adquirir capacidade tecnológica própria como através do uso de royalties utilizar-se de tecnologias mais avançadas geradas externamente. Outro ponto a destacar é o crescimento no número de empresas que destinaram recursos às atividades inovativas, quase 11%.

Observando-se os indicadores de performance das empresas ditas inovadoras versus não inovadoras (Tabelas 6.16 e 6.17), no que se refere ao seu desempenho econômico financeiro, verifica-se que no contexto geral as primeiras tiveram melhor performance, independente do período de análise, mesmo considerando o fato de que o número de empresas inovadoras é menor em relação às empresas não inovadoras nos dois anos em análise.

BCME - BIBLIOTECA

TABELA 6.16
PERFORMANCE DAS EMPRESAS INOVADORAS X NÃO
INOVADORAS

Ano: 1988

(%)

DISCRIMINAÇÃO	Inovadoras	Não inovadoras	TOTAL
Lucro operacional	23,18	76,82	100,00
Lucro líquido	59,01	40,99	100,00
Receita total	35,49	64,51	100,00
Receita líquida	81,60	18,40	100,00
Prop. publicidade	60,10	39,90	100,00
Exportações	69,29	30,71	100,00
Número empresas	175	238	413

Fonte: Elaboração autora com base dados SRRF

O percentual de recursos em cada rubrica é relativamente maior para as empresas inovadoras, à exceção de lucro operacional e receita total, o que vem refletir um melhor desempenho econômico financeiro destas em relação

às não inovadoras. Receita líquida, exportações, gastos em propaganda e publicidade são exemplos desse fato, nos dois anos em análise.

Registrando-se que, em 1990, os maiores percentuais observados pela empresas não inovadoras relativos aos itens lucro operacional e líquido correspondem a resultados negativos. Comparando-se os resultados das Tabelas 6.16 e 6.17 é possível inferir que a performance dessas empresas foi menos satisfatória que no ano de 1988, sendo, portanto, mais afetadas pelas medidas restritivas de política econômica implementadas no ano de 1990. Isto se tornará mais evidente posteriormente quando se analisará o perfil econômico-financeiro de um mesmo conjunto de empresas no período 1988/90

BCME - BIBLIOTECA

TABELA 6.17
PERFORMANCE DAS EMPRESAS INOVADORAS
E NÃO INOVADORAS

Ano: 1990

(%)

DISCRIMINAÇÃO	Inovadoras	Não inovadoras	TOTAL
Lucro operacional	48,96	51,04	100,00
Lucro líquido	35,03	64,97	100,00
Receita total	94,21	5,79	100,00
Receita líquida	90,74	9,26	100,00
Prop. publicidade	76,83	23,17	100,00
Exportações	81,62	18,38	100,00
Número empresas	198	301	499

Fonte: Elaboração autora com base dados SRRF

Analisando-se a distribuição dos investimentos em atividades inovativas por setor em 1988 (Tabelas 6.18 e 6.19), vêem-se dois aspectos a serem enfatizados: primeiro a participação dos setores em cada componente dos gastos e segundo a estrutura de dispêndios em capacitação tecnológica por atividade econômica (setor).

No que diz respeito ao primeiro aspecto, a indústria têxtil e o setor de serviços foram responsáveis por mais de 80% dos recursos totais aplicados em P&D pelas empresas brasileiras. No caso do setor têxtil isto é justificado, pois o mesmo tem relativa participação no comércio internacional, o que faz com que as empresas busquem aumentar a competitividade, investindo para melhoria do padrão de qualidade de seus produtos.

Em termos do total de dispêndios direcionados à formação profissional, o setor que mais direcionou aplicações para esse fim foi o de serviços. Do total de recursos aplicados em royalties pelas empresas, os setores que mais gastaram foram bebidas e, vestuário e calçados (royalties país) e, mecânica (royalties exterior).

TABELA 6.18

PARTICIPAÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA POR ATIVIDADE

Ano: 1988

(%)

BCME - BIBLIOTECA

ATIVIDADE	DESP. P&D	FORM.PROF	ROY.PAIS	ROY.EXT	CAP.TECN
Min. não metálicos	0,00	1,12	0,09	14,86	1,10
Metalúrgica	0,00	3,45	6,96	0,04	3,22
Mecânica	0,01	1,02	1,44	75,42	1,55
Mat.elétrico e Comun.	1,59	2,88	1,29	0,00	2,69
Mat. Transporte.	0,01	2,06	2,19	0,00	1,86
Madeira /Mobiliário	0,00	0,06	0,00	0,00	0,05
Papel Papelão / Ed.Graf.	0,00	0,01	0,00	5,02	0,05
Química	0,00	5,06	0,29	0,00	4,40
Produtos Farmac.	0,00	1,90	1,95	0,00	1,71
Matérias Plásticas	0,00	0,14	2,30	0,92	0,20
Têxtil	34,44	0,16	0,59	0,00	3,27
Vestuário e Calçados	0,00	1,37	26,26	0,00	2,04
Produtos Alimentares	0,00	1,16	3,56	0,00	1,13
Bebidas	0,00	0,16	41,47	0,00	1,48
Diversos	0,00	0,07	0,00	0,00	0,06
Construção Civil	0,02	0,17	0,00	0,00	0,15
Serviços Públicos	0,00	5,01	0,00	0,00	4,36
Comércio Varejista	0,04	0,44	0,00	0,00	0,39
Comércio Atacadista	8,14	0,06	0,11	0,00	0,79
Transporte	1,09	0,01	0,12	0,00	0,11
Serviços	49,17	72,44	2,37	0,00	67,48
Outras atividades	5,49	1,26	9,00	3,75	1,91
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Elaboração autora com base SRRF

Considerando, agora, a distribuição dos dispêndios em capacitação tecnológica por atividade econômica é possível constatar que a maior concentração de recursos está alocada em formação profissional (86,92%). Destaque-se que algumas atividades investiram exclusivamente nessa categoria de investimentos: madeira/mobiliário, diversos e serviços públicos. Vale salientar ainda que para o setor serviços esse tipo de gastos representou a maior participação relativa com considerável aplicação de recursos, haja vista que, conforme evidenciado pelos dados da Tabela 6.18, este setor respondeu pela maior parcela de recursos no total destinada à formação profissional.

TABELA 6.19
DISTRIBUIÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA POR
ATIVIDADE
Ano: 1988
(%)

ATIVIDADE	DESP. P&D	FORM.PROF	ROY.PAIS	ROY.EXT	CAP.TECN
Min. não metálicos	0,00	88,82	0,25	10,93	100,00
Metalúrgica	0,00	92,99	7,00	0,01	100,00
Mecânica	0,07	57,46	3,02	39,45	100,00
Mat.elétrico e Comun.	5,34	93,10	1,56	0,00	100,00
Mat. Transporte.	0,03	96,17	3,81	0,00	100,00
Madeira /Mobiliário	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Papel Papelão / Ed.Graf.	0,00	18,72	0,00	81,28	100,00
Química	0,00	99,78	0,22	0,00	100,00
Produtos Farmac.	0,00	96,31	3,69	0,00	100,00
Matérias Plásticas	0,00	59,02	37,27	3,71	100,00
Têxtil	95,23	4,18	0,59	0,00	100,00
Vestuário e Calçados	0,00	58,32	41,68	0,00	100,00
Produtos Alimentares	0,00	89,78	10,22	0,00	100,00
Bebidas	0,00	9,13	90,87	0,00	100,00
Diversos	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Construção Civil	1,24	98,76	0,00	0,00	100,00
Serviços Públicos	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Comércio Varejista	1,02	98,98	0,00	0,00	100,00
Comércio Atacadista	93,27	6,29	0,44	0,00	100,00
Transporte	87,44	9,15	3,41	0,00	100,00
Serviços	6,58	93,31	0,11	0,00	100,00
Outras atividades	25,93	57,23	15,25	1,59	100,00
Total	9,03	86,92	3,24	0,81	100,00

Fonte: Elaboração autora com base SRRF

No que se refere aos setores que tiveram na composição de seus gastos maiores dispêndios alocados para P&D, têm-se: têxtil, comércio varejista e transportes. No entanto, vale registrar que nesses dois últimos setores, no montante total de P&D, o volume de recursos foi inferior a 10% (Tabela 6.18), diferentemente do setor têxtil que representou a segunda atividade que mais investiu em P&D no ano de 1988.

BCME - BIBLIOTECA

Em relação aos gastos com royalties no país, os setores bebidas, vestuário e calçados, registraram as participações relativas mais expressivas nesse item no total de gastos direcionados à capacitação tecnológica. No caso dos dispêndios com royalties no exterior papel e papelão/editorial e gráfica detiveram mais de 80% dos recursos nessa categoria de investimentos, muito embora, no total, representaram apenas 5%. Ao contrário de mecânica, que se coloca na segunda posição, em termos de composição de gastos direcionados a royalties no exterior (39,45%). Esta parcela foi expressiva em termos do volume global de recursos aplicados nesse item.

As Tabelas 6.20 e 6.21 mostram o quadro de alocação dos gastos dos setores produtivos em termos de capacitação tecnológica referente ao ano de 1990. No caso das despesas em P&D, o setor serviços públicos respondeu por mais de 80% do total. Tal fato deveu-se basicamente ao volume de recursos aplicados por uma empresa de geração e distribuição de energia elétrica (integrante do setor serviços públicos) nesse ano. O setor serviços mantém a mesma performance observada no ano de 1988, respondendo significativamente pelos recursos direcionados à formação profissional. No caso das despesas com royalties no país, bebidas e material elétrico e de comunicação representaram quase 70% do total. Em relação aos gastos com royalties no exterior, os destaques foram para os setores de matérias plásticas, vestuário e calçados, salientando-se que estes, em 1988, tiveram expressiva participação relativa nos gastos com royalties no país.

TABELA 6.20
PARTICIPAÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA POR
ATIVIDADE

Ano: 1990

(%)

BCME - BIBLIOTECA

ATIVIDADE	DESP. P&D	FORM.PROF	ROY.PAIS	ROY.EXT	CAP.TECN
Min. não metálicos	0,01	0,57	0,40	1,74	0,40
Metalúrgica	5,67	0,86	1,86	0,00	2,57
Mecânica	0,00	0,83	0,63	12,97	0,82
Mat.elétrico e Comun.	2,56	2,76	42,33	0,00	4,36
Mat. Transporte.	0,00	1,33	1,01	0,00	0,82
Papel Papelão / Ed.Graf.	0,00	0,38	0,00	1,39	0,25
Química	1,21	2,55	0,06	6,15	2,06
Produtos Farmac.	1,49	2,48	0,45	0,00	1,99
Matérias Plásticas	0,73	1,78	0,89	48,90	2,50
Têxtil	0,00	0,71	4,84	8,65	0,84
Vestuário e Calçados	0,00	0,05	3,87	16,08	0,59
Produtos Alimentares	0,15	0,58	8,92	0,00	0,78
Bebidas	0,00	0,06	27,65	0,00	1,25
Diversos	0,31	0,20	5,03	2,82	0,51
Construção Civil	0,00	0,08	0,00	0,00	0,05
Serviços Públicos	87,61	4,86	0,00	0,00	33,48
Comércio Varejista	0,00	0,61	0,07	0,00	0,36
Comércio Atacadista	0,00	0,13	0,00	0,00	0,08
Transporte	0,00	0,72	0,10	0,00	0,42
Serviços	0,26	78,43	1,45	0,00	45,82
Outras atividades	0,00	0,00	0,45	1,29	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Elaboração autora com base SRRF

Nota: A atividade madeira/mobiliário não investiu em capacitação tecnológica em 1990.

Examinando-se a distribuição da alocação do total de recursos aplicados em capacitação tecnológica por setor produtivo (Tabela 6.21), percebe-se que formação profissional continua representando o maior percentual no total desses gastos pelas empresas, muito embora tenha crescido a participação relativa dos demais itens.

TABELA 6.21
DISTRIBUIÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA POR
ATIVIDADE

Ano: 1990
(%)

BCME - BIBLIOTECA

ATIVIDADE	DESP. P&D	FORM.PROF	ROY.PAIS	ROY.EXT	CAP.TECN
Min. não metálicos	0,57	84,50	4,44	10,49	100,00
Metalúrgica	77,23	19,59	3,18	0,00	100,00
Mecânica	0,00	58,84	3,36	37,80	100,00
Mat.elétrico e Comun.	20,52	36,84	42,64	0,00	100,00
Mat. Transporte.	0,00	94,60	5,40	0,00	100,00
Papel Papelão / Ed.Graf.	0,00	86,89	0,00	13,11	100,00
Química	20,57	72,16	0,12	7,14	100,00
Produtos Farmac.	26,28	72,73	0,99	0,00	100,00
Matérias Plásticas	10,24	41,50	1,56	46,71	100,00
Têxtil	0,00	49,78	25,47	24,75	100,00
Vestuário e Calçados	0,00	5,37	29,01	65,62	100,00
Produtos Alimentares	6,67	43,28	50,05	0,00	100,00
Bebidas	0,00	2,91	97,09	0,00	100,00
Diversos	21,13	22,76	43,01	13,10	100,00
Construção Civil	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Serviços Públicos	91,55	8,45	0,00	0,00	100,00
Comércio Varejista	0,00	99,10	0,90	0,00	100,00
Comércio Atacadista	0,02	99,98	0,00	0,00	100,00
Transporte	0,00	99,01	0,99	0,00	100,00
Serviços	0,20	99,66	0,14	0,00	100,00
Outras atividades	0,00	0,00	39,33	60,67	100,00
Total	34,99	58,23	4,39	2,39	100,00

Fonte: Elaboração autora com base SRRF

Nota: A atividade madeira/mobiliário não investiu em capacitação tecnológica em 1990.

Os setores metalúrgica e serviços públicos em termos relativos gastaram 77% e 92% do total dos recursos em atividades de P&D, o que também representou volume significativo de recursos, conforme pode ser observado na Tabela anterior.

Bebidas e material elétrico e de comunicação destacaram-se na composição de seus gastos direcionados para royalties no país, confirmando o que foi evidenciado na Tabela 6.20, em que se observou o maior volume

relativo desses setores para essa categoria de investimentos em capacitação tecnológica.

A mesma situação é registrada em relação aos setores de vestuário e calçados e, matérias plásticas onde parcela significativa de seus dispêndios em capacitação tecnológica foram oriundos das despesas com royalties no exterior.

BCME - BIBLIOTECA

Outro ponto que merece ser evidenciado é o comportamento das empresas em termos dos investimentos em capacitação tecnológica, sob o enfoque de sua natureza jurídica. Conforme se discutiu anteriormente, neste trabalho, a estrutura organizacional das empresas afetaria as decisões de investimento em atividades inovativas. Os dados apresentados nas Tabelas 6.22 a 6.25 corroboram com a hipótese levantada de que as empresas sociedade anônima estariam mais propensas a alocar recursos em capacitação tecnológica. As empresas individuais e as empresas públicas no período em análise apenas aplicaram recursos em formação profissional, mesmo assim em volumes muito pequenos relativamente às sociedades anônimas.

TABELA 6.22
PARTICIPAÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
POR ESTRUTURA DE CAPITAL
Ano: 1988
(%)

ESTR. CAPITAL	DESP P&D	FORM.PROF	ROY.PAIS	ROY. EXT	CAP. TECN
Empresa Familiar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empresa Pública	0,00	3,06	0,00	0,00	2,66
Sociedade Anônima	42,32	87,99	90,55	100,00	84,04
Outras	57,68	8,96	9,45	0,00	13,30
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Elaboração autora com base nos dados da SRRF

TABELA 6.23
DISTRIBUIÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
POR ESTRUTURA DE CAPITAL
Ano: 1988
(%)

ESTR. CAPITAL	DESP P&D	FORM.PROF	ROY.PAIS	ROY. EXT	CAP. TECN
Empresa Familiar	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Empresa Pública	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Sociedade Anônima	4,55	91,00	3,49	0,96	100,00
Outros	39,16	58,54	2,30	0,00	100,00
Total	9,03	86,92	3,24	0,81	100,00

Fonte: Elaboração autora com base nos dados da SRRF

BCME - BIBLIOTECA

TABELA 6.24
PARTICIPAÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
POR ESTRUTURA DE CAPITAL
Ano: 1990
(%)

ESTR. CAPITAL	DESP P&D	FORM.PROF	ROY.PAIS	ROY. EXT	CAP. TECN
Empresa Familiar	0,00	0,14	0,00	0,00	0,08
Empresa Pública	0,25	19,47	0,00	0,00	11,42
Sociedade Anônima	98,24	75,56	96,45	93,85	84,86
Outras	1,51	4,83	3,55	6,15	3,65
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Elaboração autora com base nos dados da SRRF

Salientando-se o fato de que, em 1990, as empresas sociedades anônimas aumentaram significativamente sua participação relativa no total de recursos direcionados a P&D (98,24% contra 42,32% aplicados em 1988), mesmo assim, na composição dos gastos formação profissional ainda representou um percentual relativamente maior (51,83%) em 1990, porém bem menor que o observado em 1988 (quase 88%). A categoria outras, em que as empresas sociedade por quotas de responsabilidade limitada representam a maior participação, deteve a maior parcela de recursos alocados em P&D em 1988 (57,68%) e caiu em 1990 para apenas 1,51%.

TABELA 6.25
DISTRIBUIÇÃO DAS DESPESAS COM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
POR ESTRUTURA DE CAPITAL

Ano: 1990

(%)

BCME - BIBLIOTECA

ESTR. CAPITAL	DESP P&D	FORM.PROF	ROY.PAIS	ROY. EXT	CAP. TECN
Empresa Familiar	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Empresa Pública	0,75	99,25	0,00	0,00	100,00
Sociedade Anônima	40,54	51,83	4,99	2,64	100,00
Outros	14,52	77,17	4,27	4,04	100,00
Total	35,01	58,21	4,39	2,39	100,00

Fonte: Elaboração autora com base nos dados da SRRF

As informações (Tabelas 6.26 e 6.27) que se seguem dizem respeito ao desempenho de um mesmo grupo de empresas (312) no período 1988/90. Evidenciando-se a dinâmica dessas empresas em dois momentos distintos no que se refere à preocupação com sua capacitação tecnológica.

Considerando esse grupo de empresas, observa-se que o número das inovadoras reduziu-se em torno de 3%. E que o volume de recursos direcionados para capacitação tecnológica, no período 1988/90, foi menor em quase 15%. Isto possibilita evidenciar que o incremento registrado na Tabela 5.15 foi em decorrência das empresas que participaram em, pelo menos, um ano na amostra total considerada. Contribuiu para o resultado observado os menores recursos aplicados por esse grupo de empresas em P&D e formação profissional, principalmente para esse último item, por ter uma participação relativa bem maior no total de recursos aplicados em capacitação tecnológica, uma vez que as despesas com royalties aumentaram sensivelmente.

TABELA 6.26
INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

Período: 1988/90

(%)

DISCRIMINAÇÃO	1988 (%)	1990 (%)	Variação(%)
Despesas P&D	9,59	6,86	-39,22
Formação profissional	86,10	85,04	-16,02
Royalties país	3,44	6,77	67,04
Royalties exterior	0,86	1,33	31,42
Capacidade tecnológica	100,00	100,00	-14,98
Número empresas (1)	150	145	-3,33

Fonte: Elaboração autora com base dados SRRF

Nota:(1) Empresas inovadoras retiradas de um conjunto comum de empresas nos dois anos em análise

BCME - BIBLIOTECA

TABELA 6.27
PERFORMANCE DAS EMPRESAS INOVADORAS X NÃO INOVADORAS(1)

Período: 1988/90

Variação (%)

DISCRIMINAÇÃO	Inovadoras	Não inovadoras
Lucro operacional	-15,61	-83,91
Lucro líquido	-104,60	-180,14
Receita total	49,09	-94,82
Receita líquida	-46,40	-78,42
Prop. publicidade	3,42	-57,62
Exportações	-22,03	-32,75

Fonte: Elaboração autora com base dados SRRF

Nota: (1) Esses resultados se referem a um painel de empresas comuns aos dois anos

A performance das empresas inovadoras dentro desse grupo, em 1990, relativamente ao ano de 1988 não foi satisfatória, haja vista as altas taxas negativas observadas nos diversos indicadores econômico financeiros obtidos, o que reforça as colocações anteriores de que o ano de 1990 não foi dos mais fáceis para o setor produtivo do país. Quando se compara o desempenho das

firmas não inovadoras, as quedas registradas são relativamente maiores que aquelas observadas pelas empresas inovadoras.

Esta seção procurou apresentar um referencial geral do desempenho das empresas que participam da análise empírica desse trabalho, evidenciando um painel de informações sobre os investimentos alocados para as atividades inovativas e observando o perfil econômico financeiro dessas empresas em termos de dois subgrupos: empresas inovadoras e não inovadoras no período. Constatando-se um comportamento bem mais satisfatório das primeiras em relação aos indicadores disponíveis.

6.5 Conclusão

BCME - BIBLIOTECA

Considerando o que foi exposto, conclui-se que as empresas brasileiras, apesar do caráter extremamente diferenciado de seu setor produtivo industrial, ainda tem muito campo a percorrer se quiser acompanhar a tendência mundial do dinamismo tecnológico dos países mais avançados. Há um significativo hiato temporal das empresas e, em relação às políticas governamentais, é preciso dar um caráter de maior priorização às políticas de desenvolvimento em capacitação tecnológica. Contudo, é conveniente ressaltar que a participação do governo em termos do apoio financeiro e creditício às atividades de C&T ainda é bastante expressiva.

Esse atraso tecnológico, principalmente em relação à indústria brasileira, segundo Coutinho (1992, p.102) "se manifesta principalmente em termos de defasagem dos equipamentos e das tecnologias de processo e de produto, da baixa difusão das inovações gerenciais e organizacionais, e do reduzido investimento em P&D. Mas está presente também no inexpressivo desenvolvimento das indústrias ou atividades representativas dos novos paradigmas tecnológicos - com exceção da informática, inclusive equipamentos de automação".

Em relação à análise feita, confrontando-se o perfil das empresas inovadoras e não inovadoras, observou-se que no período de 1988/90, o desempenho das primeiras foi mais satisfatório que as empresas do segundo grupo. E que a performance, em termos dos investimentos em capacitação tecnológica no referido período, mostrou que houve um aumento no volume de recursos aplicados. No entanto, esses resultados devem ser analisados com certa cautela tendo em vista a especificidade dos dois anos em referência, conforme observação feita no desenvolvimento do capítulo.

O objetivo desse capítulo foi dar um referencial da situação do País em relação à aplicação dos recursos em C&T e, no que se refere às empresas, destacar o estágio em que se encontram relativamente à sua performance tecnológica.

Acredita-se que os aspectos aqui apresentados subsidiem um melhor entendimento do capítulo que se segue em que se analisa os determinantes de investimentos em capacitação tecnológica pelas empresas brasileiras.

BCME - BIBLIOTECA

07.DETERMINANTES DOS INVESTIMENTOS EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA - EVIDÊNCIA EMPÍRICA

7.1 Introdução

BCME - BIBLIOTECA

Este capítulo objetiva consolidar as discussões que se processaram ao longo deste trabalho, apresentando os resultados empíricos obtidos através das informações coletadas junto a um conjunto de empresas brasileiras, que fizeram suas declarações de imposto de renda relativas aos anos de 1988 e/ou 1990 na Superintendência da Secretaria da Receita Federal (SSRF).

Está fundamentado basicamente em quatro partes visando a contextualizar os principais determinantes em capacitação tecnológica das empresas brasileiras. A primeira parte discute o método de estimação escolhido para se testar as hipóteses discutidas anteriormente em relação aos fatores determinantes da empresa de investir em capacitação tecnológica. Em seguida, são apresentadas algumas considerações sobre a base de dados que subsidiou o desenvolvimento do trabalho. Depois, procede-se a análise dos resultados obtidos, evidenciando quais das hipóteses levantadas puderam ser corroboradas pela evidência empírica. E, na etapa final deste capítulo, faz-se uma comparação do estudo aqui desenvolvido com outros trabalhos, evidenciando-se a contribuição deste em relação aos estudos anteriormente desenvolvidos nessa área.

Vale, antes, ressaltar alguns aspectos sobre a natureza do fenômeno que se está pretendendo mostrar. Inicialmente, cabe lembrar que a questão de aplicar recursos em atividades inovativas pelas empresas brasileiras era, até bem pouco tempo, preocupação básica do governo, ou seja, o interesse e a conscientização de sua importância por parte do setor privado ainda tem muito o que avançar, e a preponderância de zero nas informações das empresas, principalmente no que diz respeito aos investimentos em P&D, é uma demonstração desse fato.

Por outro lado, a análise empírica que se procede fica, de certa forma, limitada por envolver apenas dois anos não consecutivos, o que inviabilizam certas relações de defasagens existentes entre algumas variáveis e que afetam a decisão de investir em capacitação tecnológica.

Convém, ainda, salientar a especificidade desses dois anos em questão, pode-se dizer que foram dois períodos de certa forma atípicos para a estabilidade do desempenho das empresas. Foi comentado no decorrer desse trabalho que condicionantes do ambiente externo à firma também são fatores que afetam a atividade de investimentos das empresas. Sendo assim, nesse período ocorreram alguns fatos que, com certeza, contribuíram para a instabilidade econômico-financeira das empresas brasileiras, e que puderam ser destacados no capítulo que trata da estrutura institucional e da política nacional de C&T.

Destaca-se, nesse período, a promulgação da nova Constituição Federal do País (1988), período de muita discussão sobre o papel do Estado e do setor privado. A nova Constituição, através do Título VIII, Capítulo IV, artigo 218 explicita o apoio do Estado ao desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse mesmo ano, o Decreto nº 2433 de 19.05.88 cria um conjunto de incentivos para estimular o desenvolvimento tecnológico, mas dentro de um novo contexto de abertura da empresa nacional à concorrência internacional. No ano de 1990, as medidas de política econômica tomadas pelo governo Collor, no início de seu mandato, implicou numa forte pressão sobre a liquidez da economia. Posteriormente, tem-se a divulgação de dois programas voltados para dar continuidade à política anterior de exposição da empresa brasileira à competição internacional, estabelecendo um ambiente de menos proteção e maior abertura externa.

É importante destacar esses pontos, pois acredita-se terem relativa influência na qualidade e resultados dos dados apresentados pelas empresas por ocasião de suas declarações fiscais nesses respectivos anos.

7.2 Método de estimação

É comum se observar nos modelos de regressão situações em que as variáveis explicativas são de natureza dicotômica. Quando isto ocorre são representadas por variáveis dummies. No entanto, existem determinados fenômenos a serem estudados que caracterizam situações em que as variáveis dependentes apresentam essa peculiaridade, ou seja, de serem dicotômicas. Em casos como esses, os indivíduos normalmente se vêem diante de duas alternativas e a escolha de uma delas dependerá de uma série de atributos ou características relacionadas ao evento.

No ambiente de análise sócio-econômica, muitas das variáveis estudadas não são observadas de forma contínua, representando respostas binárias dos indivíduos; a variável dependente assume apenas dois valores: um ou zero, o que vem a caracterizar respostas qualitativas do tipo sim ou não. A decisão de uma firma em investir ou não em capacitação tecnológica diante de determinados atributos (tamanho, tipo de natureza jurídica, estrutura de mercado etc.) que possui se enquadra nesse contexto de análise, que representam os modelos de respostas binárias.

Os modelos de respostas binárias são aqueles em que a variável dependente assume valores discretos. A probabilidade de ocorrência de cada resposta binária, de acordo com este modelo, é uma função de um conjunto de atributos tais como renda, idade sexo, estado civil etc. (Lima, 1996, p.19)

Alguns exemplos permitirão um maior entendimento dessa questão. Considere um modelo de participação da força de trabalho, a decisão trabalhar ou não trabalhar (variável dependente) depende de um conjunto de fatores como: idade, estado civil, educação, entre outros atributos, que reunidos num vetor X explicam a decisão. (Greene, 1997, p. 873). A análise de comportamento de um eleitor na eleição. O indivíduo diante da escolha de dois candidatos para um determinado cargo deve votar em um dos dois. A variável dependente Y representa uma dummy que iguala um, quando o primeiro

candidato é selecionado e zero, quando o segundo é selecionado. (Pindyck e Rubinfeld, 1981, p. 281) .

Esses exemplos evidenciam que existe um limite não observado entre as duas alternativas de escolhas o qual leva os indivíduos a tomarem suas decisões, esse limite é representado pela variável chamada latente ou índice latente, I^* , representando um nível limite que determina a mudança de atitude dos indivíduos diante das duas alternativas de que dispõe. As variações no referido índice são função dos atributos do indivíduo. A seguir, examina-se essa questão de modo mais formal.

Seja Y_i a variável binária que representa a decisão da i -ésima firma em investir em capacitação tecnológica. Essa variável assume valor igual a 1 se a firma decide investir; e 0, caso contrário. Seja I_i um índice latente representando a propensão da i -ésima firma a decidir investir em atividades inovativas. O referido índice varia de um valor mínimo a um máximo, passando por um limite que determina a mudança de atitude da empresa em relação a optar investir por esse tipo de investimento. Então:

$$Y = 1 \text{ quando } I > I^* \text{ e,}$$

$$Y = 0 \text{ quando } I \leq I^*$$

BCME - BIBLIOTECA

$$\text{logo, } Y_i = F(I_i)$$

A propensão das firmas em investir em tecnologia (I_i) é uma variável não observada empiricamente. Assumindo-se que I_i é uma função linear dos k atributos das empresas ($X_1 X_2 X_3 \dots X_k$), tem-se:

$$Y_i = F(X_i' \beta) \quad (7.1)$$

onde, para T observações ($i = 1, 2 \dots T$), Y_i é um vetor ($T \times 1$) de observações da variável dependente, X_i é um vetor ($k \times 1$) de variáveis independentes e β é um vetor ($k \times 1$) de parâmetros a serem estimados. O tipo de modelo a ser utilizado depende da escolha da função F. (Lima, 1996, p.20)

No exemplo do eleitor diante da escolha entre os dois candidatos, "o índice latente representaria a intensidade da sensibilidade ou a propensão do indivíduo em votar no primeiro candidato. Esse índice variará com o indivíduo, mas o mais importante é o fato de ser um índice não observado dos dados disponíveis na pesquisa. Os dados distinguem somente se as observações são de uma categoria (altos valores do índice) ou da segunda categoria (baixos valores do índice latente). O indivíduo vota no primeiro candidato se $I_i > I^*$ e no segundo se $I_i \leq I^*$ ". (Pindyck e Rubinfeld, 1981, p. 281).

As formas funcionais mais comuns em aplicações de modelos dessa natureza são: modelo de probabilidade linear, modelo Probit e modelo Logit.

i) Modelo de probabilidade linear:

BCME - BIBLIOTECA

$$F(X'_i \beta) = X'_i \beta \quad (7.2)$$

ii) Modelo Probit

$$F(X'_i \beta) = \Phi(X'_i \beta) = \int_{-\infty}^{X'_i \beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad (7.3)$$

iii) Modelo Logit

$$F(X'_i \beta) = L(X'_i \beta) = \frac{1}{1 + e^{-X'_i \beta}} \quad (7.4)$$

onde Φ (.) representa a função de densidade normal cumulativa, L (.) corresponde à função logística cumulativa, e representa a base do logaritmo natural e π uma constante de valor em torno de 3,14.

Segundo Lima (1996, p. 21), “a utilização de métodos usuais de regressão linear para estimação de modelos dessa natureza, apresenta algumas dificuldades. Destacando-se: a) a obtenção de termos de erros não homocedásticos; b) a possibilidade de se obter estimativas de probabilidades fora do intervalo zero e um .

Em relação à variância do erro, é possível demonstrar que esta depende das probabilidades (P_i), o que significa que o erro aleatório é heterocedástico”. Contudo, esse é um problema de menor gravidade pois pode ser contornado, haja vista que existem procedimentos para corrigir a heterocedasticidade.

BCME - BIBLIOTECA

O segundo aspecto evidenciado, ou melhor, o fato de não se poder garantir previsões de probabilidades restritas ao intervalo zero e um é mais problemático. Deve-se, então buscar modelos que produzam estimativas de probabilidades dentro desse intervalo. Os modelos Probit e Logit atendem esse requisito. Ambos os modelos assumem que a variável dependente tem caráter binário. No caso dos investimentos em capacitação tecnológica, investir ou não é representado pelos valores um e zero. Os referidos modelos permitem observar, assim, o impacto das variáveis explicativas na probabilidade de decidir por investimentos em atividades inovativas.

“ A análise Logit restringe as probabilidades estimadas (as P_i 's) a se situarem no intervalo entre zero e um; supõe-se que uma mudança em uma variável explicativa terá seu impacto maior sobre P_i , quando esse é igual a 0,5. Com probabilidades muito baixas ou muito altas, grandes oscilações nas variáveis explicativas têm impacto pequeno sobre as probabilidades

estimadas". (Matesco, 1993b, p. 412) . Essa colocação também se aplica ao modelo Probit.

"O modelo Probit é baseado na função de distribuição normal cumulativa, a qual possibilita uma transformação no modelo garantindo que, para qualquer x , as estimativas de probabilidade estejam no intervalo entre zero e um. Assim, a probabilidade do evento qualitativo ocorrer tende a 0 quando I_i decresce para $-\infty$, e tende para 1 quando I_i cresce para $+\infty$. O modelo Logit é baseado na função de probabilidade logística cumulativa, a qual garante que as estimativas de probabilidade cairão dentro do intervalo entre zero e um . Da mesma forma que o modelo Probit, a probabilidade do evento qualitativo ocorrer tende a 0 quando I_i decresce para $-\infty$, e tende para 1 quando I_i cresce para $+\infty$ ". (Lima, 1996, p.21)

BCME - BIBLIOTECA

Por causa da similaridade das duas distribuições: função de distribuição normal cumultiva (modelo Probit) e função de distribuição logística cumulativa (modelo Logit), seus resultados não são muito diferentes ao empregar um método ou outro, a menos quando se tem um número extremamente amplo de observações . Assim, nos modelos de respostas binárias, não importa o uso do modelo Probit ou Logit, exceto nos casos onde os dados estão fortemente concentrados nos extremos, devido às características do problema estudado. Nos modelos de respostas múltiplas, estes diferem substancialmente. [(Amemiya, 1981, p. 1487), (Maddala, 1983, p. 23)].

Greene (1997, p. 875) ainda salienta que " a distribuição logística é similar à normal exceto nos extremos. Assim, para valores intermediários de $\beta'X$ (exemplo: -1,2 e 1,2), as duas distribuições tendem a dar probabilidades similares. A distribuição logística tende a dar probabilidades maiores para $Y=0$ quando $\beta'X$ é extremamente baixo (e probabilidades menores de $Y=0$ quando $\beta'X$ é muito grande) em relação à distribuição normal."

Retornando à equação (7.3), que representa a forma funcional para o modelo Probit, e considerando o problema anteriormente colocado sobre a decisão da i -ésima firma de investir em capacitação tecnológica ou não, tem-se que um conjunto de fatores como: estrutura de capital, tamanho da empresa, estrutura de mercado, participação comércio exterior, entre outros fatores que reunidos num vetor X explicam essa decisão, logo pode-se expressar isso através da seguinte formalização:

$$\text{Prob}(Y=1) = F(\beta'X)$$

$$\text{Prob}(Y=0) = 1 - F(\beta'X) \quad (7.5)$$

onde o conjunto de parâmetros β reflete o impacto de mudanças em X sobre a probabilidade. Sendo F a função distribuição, no caso do Probit tem-se:

$$F(X_i; \beta) = \Phi(X_i; \beta) = \int_{-\infty}^{X_i; \beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

" Com exceção do modelo de probabilidade linear, a estimação dos modelos de escolhas binárias é usualmente baseada no método de estimação de máxima verossimilhança²². Cada observação é tratada como uma única retirada da distribuição de Bernoulli. O modelo com probabilidade de sucesso $F(\beta'X)$ e observações independentes conduzem a probabilidade conjunta ou função de máxima verossimilhança (L) dada pela expressão (7.6):

²² O método de máxima verossimilhança objetiva estimar parâmetros que maximizem a probabilidade de uma determinada amostra pertencer a uma dada população. (Lima, 1996, p.23). Este processo tem um número desejável de propriedades estatísticas. Todos os estimadores dos parâmetros são consistentes e também eficientes assintoticamente, isto é, para grandes amostras.

$$\text{Prob}(Y_1 = y_1, \dots, Y_n = y_n) = \prod_{y_i=0} [1 - F(\beta' X_i)] \cdot \prod_{y_i=1} F(\beta' X_i)$$

(7.6)

$$L = \prod_{i=1}^n [F(\beta' X_i)]^{y_i} [1 - F(\beta' X_i)]^{1-y_i}$$

BCME - BIBLIOTECA

(7.7)

A expressão acima representa a função verossimilhança para n observações". (Greene, 1997, p.882). Logaritmando a equação (7.7) tem-se:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [y_i \ln F(\beta' X_i) + (1 - y_i) \ln(1 - F(\beta' X_i))] \quad (7.8)$$

Considerando o modelo Probit, a equação acima (7.8) pode ser expressa como se segue:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [y_i \ln \Phi(\beta' X_i)] + \sum_{i=1}^n (1 - y_i) \ln [1 - \Phi(\beta' X_i)] \quad (7.9)$$

"A obtenção de estimadores para o vetor de parâmetros β é feita diferenciando-se (7.9) com relação a cada elemento de β e igualando-se a zero. O processo de estimação é não linear e requer uma solução iterativa.

$$S(\beta) = \frac{\partial \ln L}{\partial \beta} = \sum_{i=1}^n \frac{[y_i - \Phi(\beta' X_i)]}{\Phi(\beta' X_i)[1 - \Phi(\beta' X_i)]} \phi(\beta' X_i) X_i$$

(7.10)

O estimador de máxima verossimilhança $\hat{\beta}_{ML}$ pode ser obtido como uma solução das equações de $S(\beta)=0$ ". (Maddala, 1983, p.26).

Convém ainda salientar que, no caso do método dos mínimos quadrados e do modelo de probabilidade linear, os coeficientes das variáveis explicativas medem uma mudança na variável explicada como resultado de uma variação unitária na respectiva variável explicativa ceteris paribus. " Nos modelos Probit e Logit os coeficientes estimados medem o impacto de cada variável explicativa no índice latente, e não na variável explicada. " (White, 1993, p. 256). O impacto da variável explicativa na variável explicada nos referidos modelos é denominado efeito marginal e está representado pela inclinação das curvas normal cumulativa (modelo Probit) e logística cumulativa (modelo Logit).

No caso do modelo Probit tem-se :

$$\frac{\partial}{\partial X_{ik}} \Phi(X_i' \beta) = \phi(X_i' \beta) \cdot \beta_k$$

(7.11)

onde $\phi(\cdot)$ é a função de densidade da normal padronizada, que corresponde a distribuição normal cumulativa Φ . (Greene, 1997, p. 876)

Enquanto nos modelos de probabilidade linear e dos mínimos quadrados o efeito marginal está representado pelo próprio coeficiente β_i . O

efeito marginal para uma determinada variável representa uma mudança na probabilidade de um dado evento ocorrer quando o valor da referida variável experimenta uma mudança unitária. Em relação aos modelos Probit e Logit, este efeito não é observado diretamente por β_i , mas pelas derivadas parciais das respectivas funções em relação às variáveis explicativas. (Lima, 1996, p.24)

“Outro resultado que pode ser usado para efeito de inferência é a elasticidade da probabilidade de um determinado evento ocorrer com relação a determinado atributo do indivíduo. Enquanto o efeito marginal representa o impacto na probabilidade da resposta binária decorrente de uma mudança unitária em X_i , a elasticidade representa uma mudança percentual na probabilidade da resposta binária como resultado de uma variação de 1% em X_i . A elasticidade, portanto, permite comparar o efeito relativo de cada variável explicativa na probabilidade de ocorrência do evento binário”. (Lima, 1996, p.24)

BCME - BIBLIOTECA

Greene (1997, p.888) chama atenção para a questão da heterocedasticidade em modelos de escolhas binárias. Salientando que, se os erros são heterocedásticos, os estimadores de máxima verossimilhança são inconsistentes e a matriz de covariância, inapropriada. E, em relação ao método Probit, evidencia que este método é usualmente aplicado em dados microeconômicos, que, segundo referido autor, são frequentemente heterocedásticos.

A partir das colocações feitas, examinar-se-ão os fatores determinantes da decisão da firma investir ou não em capacitação tecnológica (Y_i), usando-se como método de estimação o modelo Probit. As variáveis explicativas selecionadas (X_{ij}), conforme já se discutiu anteriormente, são: propriedade de capital, representada pelas seguintes categorias: empresa familiar (EMFAM); empresa pública (EMPUB); empresa sociedade anônima (EMSA); tamanho da empresa (TAM); estrutura de mercado (INCON), participação no comércio exterior (COMEXT); diferenciação do produto (PROPUB) e performance da

empresa (LUCROP). Sendo assim, a regressão que se irá estimar é a seguinte:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 (\text{EMFAM}) + \beta_2 (\text{EMPUB}) + \beta_3 (\text{EMSA}) + \beta_4 (\text{TAM}) + \beta_5 (\text{INCON}) + \beta_6 (\text{COMEXT}) + \beta_7 (\text{PROPUB}) + \beta_8 (\text{LUCROP}) + e_i \quad (7.12)$$

onde: Y_i representa a decisão da firma investir ($Y_i = 1$) ou não ($Y_i = 0$) em capacitação tecnológica;

EMFAM, EMPUB e EMSA representam variáveis dummies;

TAM está mensurada pela relação receita total da firma e a receita total das empresas do setor;

INCON é o índice de concentração, proxy da estrutura de mercado, está sendo mensurado pelo índice de Herfindahl;

COMEX está representada pela relação exportações da firma e sua receita total;

PROPUB é a variável proxy de diferenciação do produto, representada pela relação entre gastos com propaganda e publicidade da firma e sua receita total;

LUCROP representa os lucros operacionais, variável proxy da performance da empresa;

e_i é o termo aleatório.

7.3 Base de dados

Um dos maiores entraves ao desenvolvimento do trabalho decorreu da carência de informações mais atualizadas e a nível mais desagregado sobre a situação dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, pelas empresas brasileiras.

O IBGE, conforme já se fez referência anteriormente, dispõe dessas informações individualizadas por empresas industriais para o ano de 1985. A

ANPEI tem procurado ampliar seu painel de empresas com dados anuais sobre indicadores de capacitação tecnológica, no entanto, não foi possível obter esse material de forma mais desagregada dentro dos objetivos deste trabalho.

A SSRF dispõe de informações sobre as despesas de P&D em relação às empresas, haja vista que tais dados são declarados pelas mesmas por ocasião de suas declarações anuais do imposto de renda. Entre as principais informações passíveis de serem obtidas junto a SSRF e que contribuiriam para subsidiar o objetivo desse trabalho, constata-se:

- Despesas com Pesquisa e Desenvolvimento
- Royalties e assistência técnica (país e exterior)
- Receita Total e receita líquida
- Despesas Operacionais
- Natureza jurídica das empresas
- Valor das exportações
- Ativo e passivo total
- Propaganda e publicidade
- Despesas com formação profissional dos empregados
- Lucro operacional
- Lucro líquido
- Patrimônio líquido

Essas informações permitiriam que se testassem empiricamente os determinantes em capacitação tecnológica nas empresas brasileiras, além de possibilitarem a geração de alguns indicadores que darão subsídios para complementar a análise do perfil tecnológico dessas empresas.

Diante desse quadro, optou-se por utilizar as informações oriundas da SSRF, muito embora, apesar dos contatos mantidos, a atual direção desse órgão não permitisse o acesso direto a esses dados, sob o argumento de que eram informações sigilosas, concedidas, apenas, para fins de interesse do

Órgão, apesar de haverem precedentes, em que referidas informações foram utilizadas em outros trabalhos de natureza acadêmica, como por exemplo Braga e Matesco (1986), Johnson (1996).

Sendo assim, para viabilizar o trabalho, será utilizada a base de dados da SSRF, de forma indireta, ou seja, será usada uma amostra daquelas informações relativas aos anos de 1988 e 1990, fornecida pelo Professor Dan Johnson (1996), que teve acesso aos dados do Cadastro Especial de Contribuintes da Receita Federal, os quais subsidiaram sua tese de doutorado pela Universidade de Yale, sob o tema *Three essays on R&D and technology licensing in Brazil*.

BCME - BIBLIOTECA

Dois pontos básicos, segundo referido autor, foram considerados no seu processo de seleção amostral: a) firmas com história de licença tecnológica e, b) a seleção da amostra envolveu diferentes tamanhos de empresa.

A seleção da amostra baseou-se num processo de estratificação, classificando as empresas por tamanho, em termos de receita líquida, considerando oito classes de intervalos. As firmas foram agrupadas dentro desses intervalos e em cada classe procedeu-se uma seleção aleatória de 34 (trinta e quatro empresas). Tal procedimento foi feito para 1988 e 1990, contudo foi necessário adicionar duas classes de intervalo menores com 34 empresas em cada classe, pois a maioria das empresas pequenas presentes em 1990, não constavam no conjunto de firmas em 1988.

O resultado desse processo foi um conjunto de 340 firmas que estavam presentes pelo menos nos dois anos amostrais. Além disso, foram consideradas outras 266 empresas que estariam em, pelo menos, um ano.

Considerando a amostra inicial fornecida, foram feitos alguns ajustes de modo a possibilitar a geração das variáveis a serem utilizadas como determinantes da capacitação tecnológica das empresas.

Do total de empresas inicialmente disponíveis, foram excluídas aquelas empresas que apresentaram receita total igual a zero. Se assim não se procedesse, o cálculo de algumas das variáveis a serem geradas se tornaria impossível, pois implicaria em divisões por zero. Isto resultou um painel de 413 empresas para o ano de 1988 e 499 empresas relativas ao ano de 1990. Sendo que, considerando o mesmo grupo de empresas para os dois anos, tem-se uma amostra de 312 empresas.

As variáveis selecionadas como explicativas para a probabilidade das empresas investirem em capacitação tecnológica foram: natureza jurídica da empresa, tamanho, estrutura de mercado, participação no comércio exterior, diferenciação do produto e performance da empresa.

A idéia inicial do trabalho seria examinar os determinantes dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, considerando assim a própria despesa em P&D declarada pelas firmas, de acordo com a orientação dada pela SSRF a estas. No entanto, o número de empresas que declararam, nesses respectivos anos, despesas dessa natureza inviabilizavam uma análise mais agregada dos resultados, 1988 (14 empresas) e 1990 (21 empresas).

Johnson (1996) argumenta que essa preponderância de presença de zeros nas declarações das empresas, em relação às despesas de P&D, podem ser involuntárias, devido à falta de habilidade de informar despesas dessa natureza no período corrente (contratação de pessoas em pesquisas requer um tempo no processo de pesquisa) ou falta de possibilidade de contratos oferecidos no mercado (novamente a extensão do processo de pesquisa pode estar envolvido). Além disso, segundo, ainda, referido autor, o período de um ano pode ser muito curto para as firmas informarem sobre P&D, e que tenham validade para propósitos de apresentação de impostos.

Sendo assim, em vez de se examinar especificamente as despesas de P&D, ampliou-se o contexto de análise para as despesas com capacitação tecnológica, que, de acordo com o conceito aqui utilizado, envolve não

somente as despesas com P&D, bem como as despesas com formação profissional do trabalhador e as despesas com royalties e assistência técnica, conforme já foi discutido anteriormente.

A primeira variável explicativa analisada diz respeito à classificação das empresas em relação à sua estrutura de capital. O interesse inicial era classificar as empresas como familiares, estatais, multinacionais e de capital diluído, compreendendo, esta última, aquelas empresas em que não havia preponderância de sócios sobre o capital das mesmas. Não sendo isto possível, com os dados disponíveis, optou-se por trabalhar com a classificação da natureza jurídica das firmas fornecida pela SSRF (Anexo I).

As firmas são classificadas quanto à natureza jurídica nas seguintes categorias: firma individual, sociedade em nome coletivo, sociedade por cotas de responsabilidade limitada, sociedade sem fins lucrativos, sociedade cooperativa, empresa pública, sociedade de economia mista, companhia aberta, outras naturezas jurídicas e associações. Pelos dados divulgados, a grande maioria das empresas brasileiras ou são sociedade por cotas de responsabilidade limitada ou estariam dentro do conceito de sociedade anônima, que compreende: companhias abertas e fechadas e sociedade de economia mista.

BCME - BIBLIOTECA

Para efeito do objetivo do trabalho, foram consideradas as seguintes categorias: empresa individual, empresa pública, sociedade anônima e outras. Estas variáveis foram incluídas como variáveis dummies.

A variável tamanho foi obtida através da relação entre receita total da firma e receita total das empresas no setor. Existem outras formas de cálculo dessa variável, como por exemplo, ativo total / receita líquida (Braga e Matesco, 1986), número de empregados da firma/ número empregados total, valor da produção da firma/ valor da produção do setor. A opção feita em termos de receita total decorre da disponibilidade dos dados e do fato de que representam as vendas da empresa no mercado em que atua.

Scherer (1965, p. 1099) prefere vendas porque: (a) vendas é provavelmente mais responsável pelas mudanças de curto prazo na demanda; (b) vendas é essencialmente neutra em relação às proporções dos fatores; (c) outros estudos mostram que vendas são a principal variável de escala considerada nas decisões de P&D das companhias.

O agrupamento feito por setor obedeceu à seguinte sistemática de trabalho: todas as informações disponíveis estão a nível de empresas e estas são também classificadas por atividade a quatro dígitos (Anexo II); agruparam-se essas atividades dentro do setor respectivo, considerando dentro do possível a própria classificação padrão adotada pelo IBGE, quando isto não ocorreu, deveu-se ao fato de existir apenas uma empresa naquela atividade e então se fez um reagrupamento com outra atividade relativamente afim.

A estrutura de mercado foi medida através do índice de concentração de Herfindahl, definido como o somatório das parcelas de mercado, em termos de receita total das empresas pertencentes ao setor. Braga e Matesco(1986) utilizaram o mesmo método.

As demais variáveis explicativas determinantes da capacitação tecnológica foram assim mensuradas: a participação no comércio exterior foi obtida pela relação entre as exportações da firma e sua receita total; a variável independente diferenciação do produto foi medida seguindo a mesma metodologia de Braga e Matesco(1986), ou seja, a razão entre despesas com propaganda e publicidade e receita total. E, finalmente, a performance da empresa foi obtida, considerando como variável proxy os lucros operacionais, pelas razões já explicitadas neste capítulo.

É conveniente ressaltar que, em relação às variáveis tamanho, estrutura de mercado e performance da empresa, foram testadas outras formas de mensuração dessas variáveis, no entanto, as medidas que apresentaram resultados mais satisfatórios foram os evidenciados no decorrer desta seção.

7.4 Determinantes dos investimentos em capacitação tecnológica - evidência empírica

Na presente etapa do trabalho serão mostrados os resultados empíricos obtidos em relação às hipóteses discutidas sobre a decisão da firma de investir em atividades inovativas. De acordo com tudo que até o momento foi apresentado, observa-se que essa decisão é complexa e que fatores internos e externos ao âmbito da empresa entram no processo de avaliação de alocar ou não recursos para capacitação tecnológica.

Existem várias dificuldades a serem superadas, quando se trata de analisar empiricamente a questão. Em primeiro lugar, apesar da importância da atividade inovadora como fonte de competitividade das empresas, reconhecida pela análise de diversos estudos apresentados não só do ponto de vista teórico mas também empírico, normalmente as discussões em relação a seleção desses fatores e sua relação causal não é consensual. Em segundo lugar, há problemas conceituais ao que representa de fato atividades inovativas, um exemplo desse fato são as diversas definições usadas por diferentes órgãos sobre P&D, e isto traz conseqüentemente problemas em termos da mensuração dessas variáveis, inclusive, muitas vezes, subestimando os resultados obtidos.

Aos problemas levantados acima, adiciona-se mais um, decorrente da falta de conscientização e hábito das empresas brasileiras de investirem em atividades inovativas, haja vista que os indicadores disponíveis mostraram que o Estado tinha um papel preponderante no financiamento desse tipo de atividade, diferente da realidade de outros países em que o setor privado é o maior investidor.

Diante dessas questões, a análise empírica dos determinantes de investimentos em capacitação tecnológica passa também pela escolha do melhor método estatístico que possibilite fazer essa avaliação, e, conforme se

discutiu na seção anterior, optou-se pelo modelo Probit. As Tabelas 6.1 e 6.2 mostram os resultados dos métodos Probit e Logit, para os respectivos anos de 1988 e 1990. Os referidos resultados evidenciam que não existe diferença significativa no uso desses dois métodos, o que era de se esperar, segundo discussão mostrada em etapas anteriores deste capítulo.

Antes de se fazer a opção pelo método Probit, houve tentativa de se utilizar o método Tobit. Esse método estatístico normalmente se aplica a situações em que a variável dependente tem muitos valores centrados em zero (dados truncados). Apesar de se verificar esse fato aos dados disponíveis, esse método não se mostrou satisfatório, em relação ao teste de verossimilhança²³. O método Tobit tem sido usado por alguns autores [Geroski (1990); Acs, Audretsch e Feldman (1994), Cohen e Klepper (1996); Taylor(1997).

BCME - BIBLIOTECA

Sendo assim, a escolha recaiu no método Probit, sabendo-se entretanto que o método Logit também satisfaria os propósitos de se examinar os determinantes da empresa de investir ou não em atividades inovativas. Em ambos os casos, as variáveis explicativas significativas são as mesmas e o teste de verossimilhança mostrou-se satisfatório.

Convém salientar, que nas equações estimadas o problema da heterocedasticidade foi corrigido, uma vez que foi observado sua existência pelo teste de heterocedasticidade realizado. O teste de heterocedasticidade²⁴ foi verificado, utilizando-se da seguinte expressão [GREENE (1997, p. 890); KNAPP e SEAKS (1992, p.410)]:

²³ ²³ Este teste tem, para a estimação pelo método de máxima verossimilhança, a mesma função que o teste F tem para estimação pelo método dos mínimos quadrados. O teste de verossimilhança permite rejeitar a hipótese de que os coeficientes sejam, em conjunto, estatisticamente nulos. O teste ou razão de verossimilhança (LR) pode ser assim representado: $LR = -2[\text{Log}(Lr) - \text{Log}(Lnr)]$, onde : $\text{Log}(Lr)$ – representa o logaritmo da função de verossimilhança na hipótese de que todos os coeficientes são zero e $\text{Log}(Lnr)$ é o logaritmo dessa função com todas as variáveis consideradas. Esta estatística se distribui de acordo com uma função Qui-Quadrada. [Greene, 1997, p.161), (Braga e Willmore, 1987, p.585

²⁴ Referido teste foi realizado na versão Limdep 6.0.

$$\text{Var}(e_i) = \exp(z_i'\gamma) \quad (7.13)$$

onde z é um vetor de variáveis que representam a fonte de heterocedasticidade do modelo e γ é um vetor de coeficientes. O teste proposto consiste em verificar a hipótese de que γ é estatisticamente igual a zero. Se $\gamma=0$ então a variância é homocedástica. Quando γ é diferente de zero, a variância do modelo é igual a $\exp(z_i'\gamma)$, portanto heterocedástica. A significância estatística de γ pode ser obtida através do teste de verossimilhança

Os resultados do referido teste, obtidos para os anos de 1988 e 1990, foram respectivamente de 21,88 e 26,88, o que evidenciou a rejeição da hipótese nula, ou seja, o modelo é heterocedástico ao nível de significância de 1%. Assim, utilizou-se o método de correção de heterocedasticidade pela ponderação da equação de investimentos em capacitação tecnológica. A variável utilizada para correção da heterocedasticidade foi estrutura de mercado (representada pelo índice de concentração de Herfindahl), após tentativas com as demais variáveis.

BCME - BIBLIOTECA

As Tabelas 7.1 e 7.2 evidenciam a probabilidade de as empresas investirem em capacitação tecnológica, de acordo com os atributos selecionados, isto é, natureza jurídica da empresa, tamanho, estrutura de mercado, participação no comércio exterior, despesas com propaganda e publicidade e performance da empresa, considerando separadamente o conjunto de empresas para o ano de 1988 e 1990. É possível observar a relativa similaridade entre os métodos Probit e Logit, uma vez que os resultados obtidos pelos referidos métodos são muito semelhantes, corroborando, assim, com a discussão ocorrida na seção anterior sobre a referida questão. Além dos coeficientes não apresentarem grandes diferenças, os testes de verossimilhança foram bastante próximos em termos dos valores obtidos. A análise mais específica em torno das variáveis explicativas será

feita a seguir através das Tabelas 7.3 e 7.4, quando se apresentam algumas regressões estimadas pelo método Probit com esse grupo de variáveis.

Posteriormente, será apresentada na Tabela 7.5, utilizando-se do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), procura-se identificar os fatores que explicam a intensidade dos investimentos em capacitação tecnológica, realizados pelas empresas inovadoras, ou seja, somente aquele grupo de firmas que investiu em atividades inovativas.

BCME - BIBLIOTECA

TABELA 7.1
REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS
EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA- COMPARAÇÃO ENTRE
OS MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO PROBIT E LOGIT
Ano: 1988

VARIÁVEIS INDEPENDENTES	SINAL ESPERADO	MÉTODO	
		PROBIT	LOGIT
EMFAM	-	-0,75 (-0,97)	-1,39 (-0,88)
EM PUB	+	0,56*** (1,73)	0,96*** (1,81)
EMSA	+	0,92* (6,38)	1,49* (6,24)
TAM	+	0,85*** (1,75)	1,37*** (1,65)
INCONC	+	0,26 (0,94)	0,46 (1,00)
COMEXT	+	1,02 (1,06)	1,78 (1,05)
PROPUB	+	-1,84 (-0,63)	-3,04 (-0,66)
LUCROP	+	0,79E-12** (1,97)	0,13E-11*** (1,94)
Amostra		413	413
Teste verossim.		70,67*	70,61*
Graus de Liberdade		8	8

Notas: (a) Os números em parênteses correspondem à estatística "t"

(b) ***, **, * indicam a significância dos parâmetros, aos níveis de 10%, 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

(c) Regressões com correção da heterocedasticidade.

TABELA 7.2
REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS
EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA- COMPARAÇÃO ENTRE
OS MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO PROBIT E LOGIT

Ano: 1990

SCME - BIBLIOTECA

VARIÁVEIS INDEPENDENTES	SINAL ESPERADO	MÉTODO	
		PROBIT	LOGIT
EMFAM	-	0,44 (0,76)	0,73 (0,78)
EM PUB	+	1,64* (5,13)	2,68* (4,94)
EMSA	+	0,57* (4,54)	0,94* (4,51)
TAM	+	-0,01 (-0,02)	0,86E-02 (0,01)
INCONC	+	-0,80* (-2,77)	-1,34* (-2,72)
COMEXT	+	1,49*** (1,87)	2,44*** (1,84)
PROPUB	+	-0,68 (-0,41)	-1,05 (-0,36)
LUCROP	+	0,32E-12 (0,29)	0,51E-12 (0,28)
Amostra		499	499
Teste verossim.		60,82*	60,68*
Graus de Liberdade		8	8

Notas: (a) Os números em parênteses correspondem à estatística "t"

(b) ***, **, * indicam a significância dos parâmetros, aos níveis de 10%, 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

(c) Regressões com correção da heterocedasticidade.

A análise dos fatores determinantes da probabilidade de as empresas investirem em capacitação tecnológica pelo método Probit podem ser melhor avaliados nas Tabelas 7.3 e 7.4, relativas aos anos de 1988 e 1990, respectivamente. Nessas tabelas há três equações, destacando-se o impacto das variáveis explicativas relativas à natureza jurídica das empresas. Na primeira equação considera-se apenas o impacto das empresas de natureza jurídica sociedade anônima; na segunda, incluem-se as categorias empresa pública e sociedade anônima; na terceira, têm-se os três tipos de propriedade

de capital discutidos no capítulo II. Inicialmente, pretendia-se verificar com maior profundidade a influência da propriedade de capital das empresas na decisão de investir em capacitação tecnológica, no entanto, os dados disponíveis não possibilitaram uma análise mais desagregada dessa questão.

Os resultados relativos ao ano de 1988 (Tabela 7.3) destacam dentro das hipóteses levantadas em relação aos fatores explicativos da decisão de investir ou não em atividades inovativas. Verifica-se que, das oito variáveis consideradas na discussão teórica, quatro apresentaram significância como fatores determinantes dessa decisão da firma: empresa pública, empresa sociedade anônima, tamanho e lucros. Considerando todas as variáveis da regressão (equação 3), constata-se que empresa pública e tamanho foram significantes ao nível de 10% e empresa sociedade anônima e lucros foram relevantes aos níveis de significância de 1% e 5%, respectivamente. Salientando-se que a variável explicativa empresa sociedade anônima foi o fator mais expressivo para a probabilidade de a firma investir em capacitação tecnológica nesse ano, haja vista que apresentou o maior coeficiente e o maior nível de significância nas três alternativas de regressões estimadas.

No que se refere ao ano de 1990, as variáveis explicativas de relevância na probabilidade de a firma investir em capacitação tecnológica foram: empresa pública, sociedade anônima, estrutura de mercado (representada pelo índice de concentração), e participação no comércio exterior. À exceção de comércio exterior, que foi significativa ao nível de 10%, todas as demais variáveis foram significantes ao nível de 1% nesse ano.

TABELA 7.3

REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS
EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA – MÉTODO DE ESTIMAÇÃO PROBIT

Ano: 1988

ECME - BIBLIOTECA

VARIÁVEIS INDEPENDENTES	SINAL ESPERADO	EQUAÇÕES		
		(1)	(2)	(3)
EMFAM	-			-0,75 (-0,97)
EMPUB	+		0,57*** (1,78)	0,56*** (1,73)
EMSA	+	0,88* (6,27)	0,93* (6,50)	0,92* (6,38)
TAM	+	1,10** (2,25)	0,85*** (1,76)	0,85*** (1,75)
INCONC	+	0,32 (1,16)	0,26 (0,96)	0,26 (0,94)
COMEXT	+	1,02 (1,05)	1,03 (1,07)	1,02 (1,06)
PROPUB	+	-1,96 (-0,66)	-1,73 (-0,60)	-1,84 (-0,63)
LUCROP	+	0,92E-12** (2,27)	0,79E-12** (1,97)	0,79E-12** (1,97)
Amostra		413	413	413
Teste verossim.		66,36*	69,55*	70,67*
Graus de Liberdade		6	7	8

Notas: (a) Os números em parênteses correspondem à estatística "t"

(b) ***, **, * indicam a significância dos parâmetros, aos níveis de 10%, 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

(c) Regressões com correção da heterocedasticidade.

TABELA 7.4
REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS
EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA – MÉTODO DE ESTIMAÇÃO PROBIT
Ano: 1990

VARIÁVEIS INDEPENDENTES	SINAL ESPERADO	EQUAÇÕES		
		(1)	(2)	(3)
EMFAM	-			0,44 (0,76)
EMPUB	+		1,63* (5,10)	1,64* (5,13)
EMSA	+	0,41* (3,34)	0,56* (4,48)	0,57* (4,54)
TAM	+	0,61 (1,45)	0,02 (0,04)	-0,01 (-0,02)
INCONC	+	-0,57** (-2,06)	-0,80* (-2,76)	-0,80* (-2,77)
COMEXT	+	1,26 (1,58)	1,47*** (1,85)	1,49*** (1,87)
PROPUB	+	-1,71 (-0,59)	-0,68 (-0,41)	-0,68 (-0,41)
LUCROP	+	0,36E-12 (0,33)	0,32E-12 (0,29)	0,32E-12 (0,29)
Amostra		499	499	499
Teste verossim.		29,67*	60,24*	60,82*
Graus de Liberdade		6	7	8

Notas: (a) Os números em parênteses correspondem à estatística "t"

(b) ***, **, * indicam a significância dos parâmetros, aos níveis de 10%, 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

(c) Regressões com correção da heterocedasticidade.

A relação de causalidade das variáveis mostrou-se condizente com as hipóteses levantadas, à exceção de estrutura de mercado, conforme será apreciado a seguir.

No caso da relação entre a probabilidade de investir em capacitação tecnológica e as empresas públicas, a relação encontrada foi positiva, corroborando com o fato de que essas empresas normalmente atuam em setores estratégicos que, sob a gerência do governo, necessitam de recursos

significativos em capacitação tecnológica. Matesco (1993a, p. 211) também evidencia uma relação positiva entre a probabilidade de realizar investimentos em atividades inovativas e a variável empresa estatal. Braga e Willmore (1987, p. 582) encontraram, utilizando o método de estimação Logit, que esse tipo de causalidade foi negativo²⁵.

Os resultados observados nos dois anos em análise evidenciam que a probabilidade de investir em capacitação tecnológica aumenta se a natureza jurídica da empresa é sociedade anônima. As empresas sociedade anônima mostram-se mais propensas a investir em atividades inovativas, haja vista que estas, pelas características apresentadas no capítulo II, estariam mais envolvidas com resultados de eficiência produtiva, pois a propriedade e/ou gerência desse tipo de empresa se baseia em critérios mais impessoais, visando ao seu desempenho econômico financeiro. Os resultados de Matesco (1993a, p. 210) também são condizentes com essas conclusões.

BCME - BIBLIOTECA

Dois fatores explicativos, que pela resenha bibliográfica feita, destacam-se, em termos de sua importância relativa na explicação da decisão de a firma investir ou não em capacitação tecnológica, são: tamanho e estrutura de mercado. Embora exista muita polêmica quanto ao impacto dessas variáveis sobre a decisão de investir ou não em capacitação tecnológica, a hipótese de que tamanho têm um importante papel para as empresas optarem por esse tipo de investimento foi ratificada pelos resultados apresentados. No entanto, em relação ao ano de 1990, a hipótese de que mercados mais concentrados favorecem alocação de recursos em atividades inovativas foi contestada pelos resultados empíricos.

Em relação a tamanho, no que se refere ao ano de 1988, prevalecem as colocações feitas por autores como Schumpeter e Galbraith, os quais destacaram o fato de que, dadas as condições de incerteza e riscos das

²⁵ A ênfase na comparação dos resultados apresentados em relação a esses dois trabalhos prende-se ao fato de que, pelas pesquisas feitas até o momento da elaboração desse estudo, somente os mesmos evidenciaram aspectos de certa forma associados à temática que se desenvolve em relação ao Brasil.

atividades inovativas, os investimentos nesse tipo de atividade seriam maiores naquelas empresas de maior porte, pois teriam melhores condições de arcarem com esses riscos e incertezas. Além dos outros argumentos levantados associados às imperfeições de mercado privilegiando as grandes empresas, pela possibilidade de maiores garantias de retorno tanto no caso de sucesso como de insucesso dos projetos de P&D, por exemplo. Matesco (1993a, p.212) também encontrou sinal positivo em relação a essa variável.

No que diz respeito à estrutura de mercado, que se mostrou um fator explicativo relevante em 1990, os resultados empíricos evidenciaram uma relação inversa entre mercados concentrados e a probabilidade de investimentos em capacitação tecnológica, ou seja, seguindo a argumentação feita por Arrow (1962) e referendada por Tirole (1990), de que a probabilidade de as empresas aplicarem recursos em atividades inovativas é maior em mercados competitivos que em mercados concentrados. Hipótese contrária a que se levantou no capítulo III, em que o argumento defendido estava em acordo principalmente com as colocações apresentadas por Schumpeter de que firmas que atuam em mercados oligopolísticos tenderiam a despender maiores somas de recursos nesse tipo de atividade.

BCME - BIBLIOTECA

É possível que o resultado encontrado em relação a essa variável estrutura de mercado (mensurada pelo índice de concentração de Herfindhal), esteja sendo influenciado por outras variáveis estruturais conforme discussões feitas por Comanor (1967); Mansfield, (1968), Philips (1971) e Possas (1985).

Braga e Willmore (1983, p.584) evidenciam que a relação entre essa variável e o esforço tecnológico das empresas é "extremamente complexa não só quanto ao sentido do efeito (sobre o qual não existe consenso teórico nem empírico), como também quanto à possibilidade de sua influência estar combinada com outras variáveis estruturais da indústria tais como economias de escala, diferenciação do produto e oportunidades tecnológicas". Para os referidos autores o sinal dessa relação é ambíguo.

A participação da empresa no comércio exterior em relação à probabilidade alocar ou não recursos em atividades inovativas foi positiva. Conforme se discutiu, uma maior participação externa poderia representar maior poder de competição e isto se refletiria em maiores recursos dirigidos para capacitação tecnológica, possibilitando perspectivas para melhoria de qualidade dos produtos e processos de produção, bem como redução de custos. Além disso, a pressão competitiva no atendimento ao mercado externo exige das empresas atualização tecnológica, o que conduz a investimentos dessa natureza. No entanto, essa variável só mostrou-se significativa no ano de 1990. Acredita-se que isto, de certa forma, já reflete a mudança de comportamento das empresas brasileiras, voltando-se para maior exposição ao comércio internacional, haja vista o processo de abertura provocado pelo governo, através de uma série de medidas econômicas, iniciadas em 1988, com vistas à redução da proteção interna das empresas e incentivando-as a criar condições internas para maior exposição externa.

A variável performance da empresa mensurada pelos lucros operacionais e sua influência, na decisão de as empresas investirem ou não em capacitação tecnológica, mostrou-se significativa em relação ao ano de 1988, o que ratifica a hipótese proposta. Dada à natureza dos investimentos em capacitação tecnológica, em termos de seus riscos e incertezas, quanto ao retorno esperado futuro, as empresas com fundos internos disponíveis têm uma probabilidade maior de realizar investimentos desse tipo. Em relação ao ano de 1990, essa variável não foi significativa, acreditando-se que isto reflete de certa forma as dificuldades econômico financeiras enfrentadas pelas empresas, em decorrência das medidas de política econômica implementadas nesse ano.

Na Tabela 7.5, são apresentadas as estimativas utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários; o objetivo é evidenciar os fatores explicativos das empresas que investem em capacitação tecnológica. Os fatores determinantes da decisão de investir em capacitação das empresas inovadoras, no ano de 1988, foram: sociedade anônima, tamanho,

participação no comércio exterior e lucro, observando-se os sinais esperados. Em relação ao ano de 1990, o coeficiente de determinação foi maior que o registrado no ano anterior, o que induz a resultados mais satisfatórios dos determinantes explicativos da decisão de investir em capacitação tecnológica das empresas inovadoras. Os principais fatores determinantes nesse ano foram empresa pública, empresa sociedade anônima, tamanho e gastos com propaganda e publicidade (proxy da variável diferenciação do produto). Todos os coeficientes dessas variáveis apresentaram os sinais esperados.

BCME - BIBLIOTECA

TABELA 7.5

REGRESSÕES ESTIMADAS PARA O MODELO DE INVESTIMENTOS
EM CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA- MÉTODO DE ESTIMAÇÃO MQO

Anos: 1988 e 1990

VARIÁVEIS INDEPENDENTES	SINAL ESPERADO	MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS	
		1988	1990
EMPFAM	-	-2,33 (-0,87)	1,05 (0,68)
EMPUB	+	1,41 (1,22)	3,18* (4,41)
EMSA	+	1,14** (2,56)	1,56* (4,75)
TAM	+	5,07* (3,84)	8,42* (6,33)
INCONC	+	0,40 (0,48)	1,17 (1,38)
COMEXT	+	6,98* (2,71)	0,83 (0,59)
PROPUB	+	-2,15 (-0,10)	18,94** (1,95)
LUCROP	+	0,30E-11*** (1,73)	0,90E-12 (0,32)
Amostra		175	198
R2 corrigido		0,17	0,33
Teste F		5,38*	12,97*
P- value		0,00	0,00

Notas:(a) Os números em parênteses correspondem à estatística "t"

(b) ***, **, * indicam a significância dos parâmetros, aos níveis de 10%, 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

7.5 Comparação com outros trabalhos

O desenvolvimento tecnológico tem sido analisado sob diversos aspectos e isto pode, de certa forma, ser observado no decorrer do presente trabalho. Os diversos autores que foram aqui citados, dentro do enfoque de identificar os determinantes da decisão da firma para investir em atividades inovativas abordaram sob diversas formas essa questão. A seguir destacar-se-ão três pontos considerados básicos para dar suporte aos aspectos que possibilitam a distinção do estudo que se fez, em relação aos existentes na literatura. O primeiro diz respeito à seleção da variável explicada; o segundo se refere à identificação dos fatores explicativos das atividades tecnológicas das empresas, e terceiro o método utilizado pelos autores.

A preocupação com o desenvolvimento tecnológico e seus fatores explicativos tem sido analisada em termos da variável explicada sob diversas formas, por exemplo, número de inovações, e, nesse caso, alguns trabalhos empíricos podem ser identificados através de estudos de caso em indústrias [(Mansfield, 1963), (Geroski, 1990) (Acs, Audretsch e Feldman, 1994)] .

Outros trabalhos enfocam esse tipo de análise usando como variável dependente gastos em pesquisa e desenvolvimento, ou número de pessoas empregadas nessa atividade (indicadores de fonte) e assim estudam os determinantes das atividades inovativas. Talvez pela maior disponibilidade de informações relacionadas a esse tipo de indicadores, predomine essa abordagem na literatura consultada. Citando alguns exemplos, tem-se: Comanor (1967), Branch (1974), Acs e Audretsch (1988), Himmelberg e Petersen (1994) e Taylor (1997). Outra forma de representar a variável explicada é através do que alguns autores chamam de esforço de pesquisa ou intensidade de pesquisa, em que nesse caso, a variável dependente normalmente utilizada é a relação gastos com P&D e as vendas [(Gruber, Mehta e Vernon, 1967), Link (1982), (Connoly e Hirschey, 1984)]

A identificação da variável explicada que representaria a proxy para se analisar os fatores determinantes das atividades inovativas pode, também, ser considerada através de um conjunto de outras variáveis, dependendo do prisma de análise do autor. Braga e Willmore (1987) procuram identificar o efeito de um conjunto de variáveis sobre a decisão de as empresas se engajarem em atividades tecnológicas, e tomam como variáveis dependentes não só a importação de tecnologia e os investimentos em P&D (gastos em P&D e gastos com treinamento de mão de obra), mas também o emprego de medidas de racionalidade do processo de produção²⁶. Matesco (1993) analisa os fatores determinantes do esforço tecnológico das empresas industriais brasileiras, considerando como variável explicada os gastos totais em tecnologia que compreendem os gastos com P&D, patentes e gastos com contratos e transferência de tecnologia.

Em relação aos fatores explicativos, a seletividade desses determinantes está por demais condicionada à disponibilidade de dados. No entanto, percebe-se uma maior participação de variáveis como tamanho e estrutura de mercado (índice de concentração); enquanto isso, a questão da influência da propriedade de capital na decisão das firmas em investir em atividades inovativas é muito pouco explorada na literatura, exceção aos trabalhos feitos por Link (1982) , Katz (1984), Braga e Willmore (1987) e Matesco (1993). Ressaltando-se diferenças de enfoque, o primeiro considera a questão da propriedade do capital em termos de : empresas de controle externo, empresas controladas por conselho de administração e empresa proprietário-administrador; Braga e Willmore classificam as empresas em estatais e de capital estrangeiro, enquanto Matesco considera a questão das empresas sociedade anônima e estatal.

Outro aspecto a evidenciar, nessa temática de análise, é o fato de que alguns autores privilegiam o impacto de uma determinada variável sobre a

²⁶ De acordo com o trabalho dos referidos autores, racionalização do processo de produção compreende a existência de controle de qualidade de produtos finais, matérias primas e a existência de lay-out industrial.

decisão da firma de investir em atividades inovativas. Gruber, Mehta e Vernon (1967) evidenciam a complexa relação de causalidade entre o esforço de pesquisa e a participação no comércio exterior; Elliot (1971) discute a importância dos lucros sobre as atividades inovativas das empresas, representada pelos gastos em P&D; Himmelberg e Petersen (1994) fazem um exame detalhado da associação entre os gastos de P&D e a questão do financiamento interno da atividade inovativa; Cohen e Klepper (1996) estudam a natureza do processo inovativo das empresas dentro das indústrias através da relação entre patentes (indicador de resultado) e tamanho.

Quanto ao método de análise utilizado pelos autores, verifica-se que em trabalhos mais recentes tem predominado o uso do método Tobit, pelas razões já comentadas neste estudo. Destacando-se os trabalhos de Geroski (1990), Acs, Audretsch e Feldman (1994), Cohen e Klepper (1996) e Taylor (1997).

Quando se trata de analisar a probabilidade da decisão da firma em investir em atividades inovativas, o método empregado com mais frequência pelos autores tem sido o Logit. Como exemplos podem ser citados: Braga e Willmore (1987) e Matesco (1993). Acredita-se que tal fato ocorreu pela questão de dificuldades computacionais em relação ao uso do método Probit, que existia antes. [(Pyndick e Rubinfeld,1981, p. 287); (Matesco, 1993, p.295)]

Diante desse contexto, o presente estudo apresenta algumas contribuições que se consideram relevantes para o avanço de novos trabalhos nessa área, principalmente em relação à exploração da realidade das empresas brasileiras no que se refere à sua atuação em atividades inovativas. A seguir, tem-se os principais destaques que o trabalho pode evidenciar.

Em primeiro lugar, a definição da variável utilizada como proxy da atividade inovativa das empresas, investimentos em capacitação tecnológica, que compreendeu os gastos em P&D, royalties no país e exterior e os gastos com formação profissional. O conceito de capacitação tecnológica representa,

conforme se discutiu, um processo dinâmico e cumulativo de aquisição e ampliação de capacidade tecnológica, e isso está estreitamente relacionado à capacitação de seus recursos humanos. A forma de usar e mensurar essa variável traz novos caminhos a serem discutidos nesse âmbito. A maioria dos estudos não considerou a questão dos gastos em treinamento da mão de obra como um componente dos investimentos em atividades inovativas, exceção ao trabalho de Braga e Willmore(1987), mas para esses autores, a questão dos royalties foi analisada separadamente. O enfoque dado à capacitação dos recursos humanos em relação às atividades inovativas é normalmente tratado como variável explicada, e medida em termos do nível de qualificação da mão de obra.

Registrou-se no capítulo II desse trabalho que a ANPEI (1995) define capacitação tecnológica como despesas com P&D, despesas com serviços tecnológicos e despesas com aquisição de tecnologia e despesas com engenharia não rotineira. Sendo que, no item despesas com serviços tecnológicos, incluem-se despesas com treinamento de pesquisadores. O conceito aqui empregado é mais abrangente.

O tratamento dado à estrutura de capital das empresas: empresa individual ou familiar, empresa pública e empresa sociedade anônima, é outro aspecto que se destaca neste trabalho. A questão da empresa individual não havia sido explorada nos trabalhos consultados. Acredita-se que esse aspecto mereceria uma maior atenção em trabalhos futuros.

O uso do método Probit é outro aspecto de registro, pois em termos de trabalhos dessa natureza, considerando a literatura consultada, a preferência dos autores tem sido pelo método Logit, apesar da indiferença no uso de ambos, o que, inclusive, ficou evidenciado pelos resultados apresentados (Tabelas 7.1 e 7.2).

Tendo em vista a carência de estudos, nessa área, em relação ao País, o trabalho que se apresenta fornece um quadro referencial para análise e

discussões futuras do perfil das empresas brasileiras, em relação aos fatores explicativos da decisão de investir em atividades inovativas. Destaca-se ainda, o fato de que a análise aqui desenvolvida não se prendeu às empresas do setor industrial, como a maioria dos trabalhos tem feito, talvez pela maior disponibilidade dos dados, mas envolveu uma amostra de informações que contemplou empresas dos diferentes setores produtivos.

Finalmente, salienta-se que a base de dados disponíveis privilegiou dois momentos muito específicos da realidade político-econômica do País, fornecendo alguns elementos básicos para analisar o impacto para as empresas das políticas implementadas nesses dois anos (1988 e 1990).

7.6 Conclusão

O objetivo básico deste capítulo foi encontrar respostas empíricas para a indagação dos motivos que levam uma empresa a decidir por investir em alguma atividade inovativa. Utilizando-se do modelo Probit, em que a variável dependente assume valores zero ou um, procurou-se investigar a probabilidade de as empresas investirem ou não em capacitação tecnológica, dado um conjunto de atributos considerados (natureza jurídica, tamanho, estrutura de mercado, participação comércio exterior, diferenciação do produto e performance da empresa).

Apesar das dificuldades e limitações empíricas enfrentadas, acredita-se que o desafio de mostrar o esforço inovador das empresas brasileiras nesse período pode ser observado. E o estudo aqui desenvolvido permite constatar o quanto ainda se tem a estudar nessa área, em termos de Brasil, e abre espaço a uma série de discussões no sentido também de sensibilizar os órgãos de informação neste país, a fim de possibilitar maior abertura para o acesso às informações que permitam o desenvolvimento de estudos acadêmicos nesse campo.

BCME - BIBLIOTECA

No caso das empresas brasileiras, os resultados evidenciaram como fatores determinantes da probabilidade de a firma investir em capacitação tecnológica no ano de 1988: empresa pública, empresa sociedade anônima, tamanho e performance da empresa. Em relação ao ano de 1990, destacaram-se, além de empresa pública e sociedade anônima, estrutura de mercado e participação no comércio exterior. À exceção da variável estrutura de mercado, medida pelo índice de concentração de Herfindahl, todas as demais variáveis apresentaram os sinais de seus coeficientes de acordo com as hipóteses levantadas, ou seja, foram positivos.

BCME - BIBLIOTECA

08. CONCLUSÕES

O tema central deste trabalho foi identificar os determinantes principais da decisão de as empresas brasileiras investirem em capacitação tecnológica. Essa temática é bastante complexa por uma série de razões exploradas no decorrer do desenvolvimento deste estudo, constituindo-se a exploração desse tema num dos desafios mais enriquecedores enfrentados pela autora, não somente pela natureza, em si, do referido documento, mas pela dificuldade e aridez de informações mais desagregadas em relação à realidade do País.

Apesar do reconhecimento da importância da tecnologia, em especial no contexto econômico, a complexidade dos aspectos interrelacionados a uma maior discussão e entendimento do assunto não é uma tarefa das mais fáceis. E essa falta de conhecimento mais aprofundado repercute numa falta de ação mais efetiva dos agentes econômicos, principalmente nos Países menos desenvolvidos, da necessidade de priorização da tecnologia como forma de promover progresso tecnológico e, através dele, o crescimento econômico e social.

O trabalho procurou estruturar-se dentro de uma lógica interna, que partiu de uma abordagem agregada, contexto macroeconômico, evidenciando a relevância da tecnologia para o crescimento econômico, mostrando a evolução teórica no tratamento dado a essa questão. O papel das instituições para o desenvolvimento das atividades tecnológicas reduzindo as incertezas, criando políticas e coordenando as ações entre os diversos agentes produtivos para possibilitar e viabilizar um ambiente mais favorável às atividades inovativas. A seguir, a ênfase torna-se mais desagregada, pois a preocupação básica do trabalho está no enfoque microeconômico, ou seja, a perspectiva de análise se desenvolve ao nível das empresas. A busca de conhecimento útil, tecnologia materializada através de inovações, constitui-se numa das estratégias fundamentais para se alcançar ou manter competitividade das empresas.

À medida que essa estrutura de raciocínio vai se desenvolvendo, é possível acompanhar uma série de discussões conceituais associada a essa temática, evidenciando sua complexidade teórica e empírica, uma vez que existe muita controvérsia em relação aos vários aspectos aqui analisados, quer do ponto de vista conceitual, quer de causalidade, discutidos pelos autores.

Além desses pontos, foi apresentado um quadro referencial da situação do Brasil em termos de política nacional de ciência e tecnologia e os resultados dessa política para as empresas, utilizando-se, para isso, de alguns trabalhos existentes. Com base nos dados disponíveis que subsidiaram a principal etapa deste estudo, ou seja, a identificação dos fatores explicativos da decisão de investir em capacitação tecnológica, procurou-se traçar um perfil econômico- financeiro das empresas inovadoras em relação às não inovadoras.

Os resultados do processo de trabalho desenvolvido evidenciaram, em primeiro lugar, que a política nacional de desenvolvimento tecnológico tem apresentado mudanças no sentido, principalmente, do papel do Estado como principal fomentador dessa atividade, e o ambiente de transformações no contexto internacional; em termos da dinâmica dos mercados, favorecendo a que as empresas brasileiras, embora ainda timidamente, dêem um enfoque maior em suas estratégias competitivas relacionadas à questão tecnológica.

E isto deve ser incentivado, uma vez que se pode observar em vários estudos setoriais citados no decorrer deste trabalho que o setor produtivo nacional é muito heterogêneo no contexto tecnológico de suas empresas e ainda precisa avançar muito para reduzir o hiato temporal em relação às empresas mais modernas do ponto de vista tecnológico.

Os dados disponíveis mostram uma certa tendência mais favorável do setor produtivo privado de investimentos nesse tipo de atividades, muito embora esteja limitado a apenas dois anos (1988 e 1990) de análise. Mas acredita-se que, tendo em vista o fato da própria adversidade do ano de 1990,

a performance das empresas, no que se refere à preocupação de investimentos dessa natureza foi um indício de que perspectivas melhores, nessa área, advirão.

A principal proposta de análise do trabalho foi examinar os determinantes que interferem na decisão da firma de investir em capacitação tecnológica. Apesar da controversa discussão, em termos da seleção e causalidade existentes entre esses determinantes e a probabilidade de as empresas investirem em atividades inovativas, os principais fatores selecionados foram: estrutura de capital, tamanho, estrutura de mercado, participação do comércio exterior, diferenciação do produto e performance da empresa. Pode-se constatar, ainda, que a maioria das hipóteses levantadas em relação aos fatores explicativos selecionados puderam ser observadas .

Verifica-se a influência positiva da estrutura de capital das empresas de natureza jurídica pública e sociedade anônima sobre a probabilidade de as empresas brasileiras investirem em capacitação tecnológica. Isto foi relevante nos dois anos em análise (1988 e 1990). Ambos os coeficientes associados a estas variáveis foram positivos.

Por sua vez, tamanho e performance da empresa também se destacaram como variáveis explicativas dessa probabilidade no ano de 1988. Em relação ao tamanho, foi ratificada a hipótese de que empresas maiores têm melhores condições de investir em capacitação tecnológica. Tendo em vista que a natureza desse tipo de investimento envolve níveis maiores de riscos e incertezas, as empresas estariam mais aptas a suportá-los.

Tais aspectos também são considerados quando se argumenta que a existência de recursos internos é a maior fonte de aplicação para investimentos desse tipo. Isto significa dizer que empresas com melhor performance econômico-financeira tenderiam a investir em capacitação tecnológica. No trabalho que se desenvolveu, a variável proxy utilizada foi

lucros, e os resultados evidenciaram um efeito positivo desta sobre a probabilidade de as empresas aplicarem recursos em atividades inovativas.

Por sua vez, em 1990, além das variáveis empresa pública e empresa sociedade anônima, tem-se como fatores relevantes explicativos dessa decisão de investir ou não em atividades inovativas: estrutura de mercado e participação no comércio exterior. Destacando-se que à exceção de estrutura de mercado, todas as demais variáveis afetaram positivamente essa decisão.

SCME-BIBLIOTECA

No caso da participação no comércio exterior, o argumento foi que uma maior participação externa poderia representar um maior poder de competição, e isto conduz a que as empresas invistam em atividades inovativas para garantir sua competitividade no mercado mundial.

Em relação à estrutura de mercado, o sinal obtido foi negativo, contrariamente à hipótese proposta e, conforme discussões feitas em etapas anteriores do estudo em questão, é provável que outras variáveis estruturais estejam influenciando o comportamento observado. (Comanor, 1967; Mansfield, 1968; Philips, 1971)

Acredita-se que a área de estudo explorada neste trabalho ainda tenha muito o que avançar, e, para isso, é necessária uma maior sensibilidade por parte dos órgãos de informação deste País, no sentido de viabilizar e facilitar o acesso a dados que possibilitem um melhor conhecimento da realidade brasileira, ainda mais considerando que se trata de um tema atual e de destaque em termos internacionais.

O conhecimento do perfil tecnológico das empresas brasileiras permitirá um maior engajamento do Estado, das instituições e do próprio setor privado de direcionar ações, no sentido de superar as limitações e entraves para possibilitar uma participação mais efetiva das empresas brasileiras, em termos da sua competitividade com as demais empresas no mercado, viabilizando, assim, um maior progresso tecnológico para o País.

09. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BCME - BIBLIOTECA

ACS, Zoltan J. ; AUDRETSCH, David B. Innovation, market structure and firm size. **The Review of Economics and Statistics**, v. 69, n. 4, p. 567-574, nov., 1987.

---. Innovation in large and small firms: an empirical analysis. **The American Economic Review**, v.78, n.4, p.678-690, sept. , 1988.

---. FELDMAN, M. . R&D spillovers and recipient firm size. **The Review of Economics and Statistics**, v.76, n. 2, p. 336-40, may, 1994.

AGHION, Philippe; HOWITT, Peter. A model of growth through creative destruction. **Econometrica**, v. 60, n.2, p.323-51, march, 1992.

---. **Endogenous growth theory**. United States, Massachusetts Institute of Technology, 1998.

AMEMIYA, Takeshi. Qualitative response models: a survey. **Journal of Economic Literature**, v. 19, p.1493-1536, dec, 1981.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. **Sistema Nacional de Inovação no Brasil**. In: Encontro Nacional de Economia, 23,1995, Salvador. Anais ... Salvador: ANPEC, 1995. v.1, p. 382-402..

---, MACEDO, Paulo Brígido R.. Patentes de invenção concedidas a residentes no Brasil: indicações da eficiência dos gastos em P&D. Rio de Janeiro : **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.25,n.3,p.541-558, dez.,1995.

----. KUPFER, David; MACEDO, Paulo Brígido. **P&D e Patentes: um estudo introdutório sobre a indústria brasileira**. In: Encontro Nacional de Economia, 24, 1996, São Paulo. Anais ... , São Paulo: ANPEC, 1996. v.2, p. 400-42.

- ALMEIDA, Eduardo Simões. **Mudança institucional e estrutural na economia brasileira no início dos anos noventa: uma abordagem evolucionista.** São Paulo, 1996. Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade de São Paulo.
- AMAZONAS, A. **Determinants of export competitiveness: a survey of the theory.** In: Encontro Nacional de Economia, 21, 1993, Belo Horizonte. Anais ... Belo Horizonte: ANPEC, 1993, p. 23-48.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS/ANPEI. **Dispêndios empresariais em capacitação tecnológica no Brasil.** São Paulo, 1993.
- . **Indicadores empresariais de capacitação tecnológica.** São Paulo, 1994.
- . **Indicadores empresariais de capacitação tecnológica.** São Paulo, 1995.
- . **Incentivos à inovação tecnológica: a experiência mundial nos países inovadores e sugestões para o modelo brasileiro.** São Paulo.
- BARBIERI, José Carlos. **Produção e Transferência de Tecnologia.** São Paulo : Edit. Ática, 1990.
- BARRO, Robert J. ; XAVIER, Sala I Martin. **Economic Growth.** McGraw-Hill, London, 1995.
- BARROS, Alexandre Rands. Some Implications of New Growth for Economic Development of International Development. **Journal of Interantional Development**, v.5, n. 5, p. 531-57. 1993.
- BEATH, John; KATSOULAÇOS, Yannis; ULPH, David. **Strategic R&D and innovation.** In: CABLE, John (ed.). Current issues in industrial economics. England, MacMillan, 1994.

BCME-BIBLIOTECA

BRAGA, Helson; MATESCO, Virene. **Progresso Técnico na Indústria Brasileira: indicadores e análise de seus fatores determinantes.** In: Encontro Nacional de Economia, 14^o, 1986, Brasília. Anais ... Brasília : ANPEC, 1986. v.2, p: 689-751,

----. WILLMORE, Larry. **Importação de Tecnologia e Esforço Tecnológico da Indústria Brasileira.** In: Encontro Nacional de Economia, 15^o, Bahia, 1987. Anais ... Bahia : ANPEC, 1987. v.3, p. 577-600.

BRANCH, Ben. Research and development activity and profitability: a distributed lag analysis. **Journal of Political Economy**, v.82, n.5, p.999-1011, Sept., 1974.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Ciência e tecnologia no Governo Federal.** Brasília : MTC, 1995.

----. **Relatório estatístico 1985/1995.** Brasília : MCT, 1996.

----. **National indicators of science and technology 1990-94.** Brasília, 1996.

BCME-BIBLIOTECA

----. **Indicadores de Ciência e Tecnologia no Brasil : relatório parcial do Grupo de Trabalho Indicadores de C&T MCT/MEC.** Brasília, 1994.

----. **Despesa realizada da União em Ciência & Tecnologia 1980-93.** Brasília, 1994 (série revisada).

----. Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento. **Diretrizes Gerais para a Política Industrial e de Comércio Exterior.** Brasília, 1990.

----. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. **I Plano Nacional de Desenvolvimento- I PND.** Rio de Janeiro, 1971.

----. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. **II Plano Nacional de Desenvolvimento- II PND.** Rio de Janeiro, 1974.

- . Presidência da República. **I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República- I PND/NR**. Brasília, 1986.
- . **Constituição da República Federativa do Brasil (CF/1988)**. LOPES, Maurício R.(cord.). 2^a ed., São Paulo : Edit. Revista dos Tribunais,1997.
- CANUTO, Otaviano. Competition and endogenous technological change: an evolutionary model. Rio de Janeiro, **Revista Brasileira de Economia**, v. 49, n. 1, p:21- 33, jan/mar, 1995.
- CASSIOLATO, José Eduardo. **Ciência, tecnologia e competitividade da indústria brasileira**. Rio de Janeiro : IPEA, out.,1994.
- CASTILHOS, Clarisse C. O Sistema Brasileiro de Inovação: uma proposta de configuração. Porto Alegre : **Ensaio FEE**, v. 13, n.1, p. 88-114, 1992.
- CHIANG, Alpha C. **Elements of dynamic optimization**. New York, McGraw-Hill, 1992.
- COHEN, S. S. ; ZYSMAN, J.. **Manufacturing Matters - The Myth of the post-industrial economy**. New York : Basic Books, 1987.
- COHEN, Wesley M. ; LEVIN, Richard C. , MOWERY, David. Firm size and R&D intensity a re- examination. **The Journal of Industrial Economics**, v.35, p.543-565, jun., 1987.
- . Empirical Studies of Innovation and Market Structure. In: SCHMALENSEE, Richard. **Handbook of industrial organization**. New York : Elsevier Science , v.2, p.1060-1107, 1990.
- . KLEPPER, Steven. Firm size and the nature of innovation within industries: the case of process and product R&D. **The Review of Economics and Statistics**, v.78, n. 2, p. 232-43, may, 1996.
- . A reprise of size and R&D. **The Economic Journal**, v.106, p. 925-49, july , 1996.

BCME-BIBLIOTECA

---. LEVINTHAL, Daniel. Innovation and learning: the two faces of R&D. **The Economic Journal**, v.99, p. 569-96, sept. , 1989.

COMANOR, William. Market structure, product differentiation and industrial research. . **Quarterly Journal of Economics**, v. 81, n. 4, p. 639-57, nov., 1967.

--- . WILSON, Thomas A. The effect of advertising on competition: a survey. **Journal of Economic Literature**, v. 17, p.453-76, jun., 1979.

CONNOLLY, Robert; HIRSCHHEY, Mark. R&D, market structure and profits: a value based approach. **Review of Economics and Statistics**, v.66, n. 4, p. 682-86, nov., 1984.

COOMBS, Rod; SAVIOTTI, Paolo; WASH, Vivien. **Economics and technical change**. Houndmills (Hampshire,UK) : Macmillan Education, 1987.

COUTINHO, Luciano; FERRAZ, João Carlos (coords). **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas : Universidade Estadual de Campinas, 1994.

BCME - BIBLIOTECA

----. A Terceira revolução industrial e tecnológica: as grandes tendências de mudança. **Revista do Instituto de Economia da UNICAMP**. Campinas, n. 1, ago, 1992.

CRUZ, Hélio Nogueira da. **A Questão do investimento**. São Paulo : IPE/USP, 1987 (IPE/USP . Texto para discussão n.09)

DAHLMAN, Carl; SERCOVICH, Francisco C. . Exports of technology from semi-industrial economies and local technological development. **Journal of Development Economics**, v.16, p. 63-99, 1984.

DANTAS, Antonio. Desempenho econômico e tecnológico das empresas brasileiras e multinacionais:1970-74. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 7, n.2, p. 72-110, 1977.

- DARÓS, Márcia da Mota. **Análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade: desafios para lograr a competitividade da indústria.** Anais do 5^o Seminário de Modernização Tecnológica Periférica. Recife, 1997.
- DASGUPTA, P.,STIGLITZ, J. Industrial structure and the nature of innovative activity. **The Economic Journal**, v.20, p. 266-93, jun., 1980.
- DAY, Richard H. et al (eds). **The markets for innovation, ownership and control.** Stockholm : Elsevier Science , 1993.
- DOLL, John P.; ORAZEN, Frank. **Introduction to decision theory** (Chapter 8). In: Production economics theory with applications, New York, 1984.
- DONALD, John F. ; MOFFITT, Robert. The uses of Tobit analysis. **The Review of Economics and Statistics**, v. 62, p. 318-21, 1980.
- DOSI, Giovanni. **Technical Change and Industrial Transformation.** London, The Macmillan, 1984.
- . Sources, produceres, and microeconomics effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v.26, p. 1120-71, sept. , 1988.
- . Finance, innovation and industrial change. In: DAY, Richard H. et al (eds). **The markets for innovation, ownership and control.** Stockholm : Elsevier Science , 1993.
- . PAVITT, Keith; SOETE, Luc. **The Economics of technical change and international trade.** New York : New York University , 1990.
- . et al. **Technical change and economic theory.** London : Pinter , 1988.
- ELLIOT, J. Walter. Funds vs. expectational theories of research and development expenditures in the firm. **Southern Economic Journal**, v. 37, n.4, p-409-22, april, 1971.

BCME-BIBLIOTECA

ERBER, Fábio Stefano. Desenvolvimento tecnológico e intervenção do Estado - Um confronto entre a experiência brasileira e a dos países capitalistas centrais. **Revista Brasileira de Administração Pública**, v.14, n.4, 1980.

---. Desenvolvimento industrial e tecnológico na década de 90 - uma nova política para um novo padrão de desenvolvimento, Porto Alegre : **Ensaio FEE**, v. 13, n.1, p. 9-42, 1992.

EVANS, David. The Relationship between firm growth, size and age. **Journal of Industrial Economics**, v. 35, n.4, p. 567-81, jun., 1987.

EVENSON, Robert E. . Patents, R&D, and invention potential: international evidence. **American Economic Review** , v.83, n. 2, p.463- 68, may, 1993.

FERRAZ, João Carlos. O Desempenho tecnológico da indústria brasileira: padrão de maturação e seus determinantes. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.17, n.2, p. 437-55, 1987.

----. A Heterogeneidade tecnológica da indústria brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, v.43, n. 3, p. 373-92, 1989.

----. et al. **Made in Brazil : desafios competitivos para a indústria** . Rio de Janeiro : Campus, 1995.

FERREIRA, Pedro; ELLERY, Jr. Roberto. **Crescimento econômico, rendimentos crescentes e concorrência monopolística**. In: Encontro Nacional de Economia, 23 , 1995, São Paulo. Anais ... São Paulo : ANPEC, p. 347-69.

FORS, Gunnar. Utilization of R&D results in the home and foreign plants of multinationals. **The Journal of Industrial Economics**, v. 45, p.341-57, jun., 1997.

FREEMAN, Christopher; PEREZ, Carlota. Structural crises of adjustment: business cycles and investment behavior. In: DOSI et al (Eds). **Technical change and economic theory**. London : Pinter, p.38-66, 1988.

BCME-BIBLIOTECA

----. **The Economics of industrial innovation.** The MIT Press, 1986.

FUTIA, Carl A. Schumpeterian competition. **Quarterly Journal of Economics**, v.94, n. 4, p. 675-95, jun., 1980.

GALVÃO, Antônio Filgueira. **Ciência e tecnologia no Brasil : avanços e retrocessos na década de 80.** Brasília, 1993. (Trabalho mimeografado)

----. et al. **Condições e importância dos serviços tecnológicos.** São Paulo : SCTDE/FECAP/Unicamp, 1993. (Relatório de Pesquisa).

GEROSKI, P.A. Innovation, technological opportunity and market structure. **Oxford Economic Papers**, v.42, p. 586-602, 1990.

---. WALTERS, C. F. Innovative activity over the business cycle. **Economic Journal**, v 105, n. 431, p.916-28, jul. , 1995.

GORT, Michael; WALL, Richard. The evolution of technologies and investment in innovation. **Economic Journal**, v.96, p. 741-57, sept. , 1986.

GREENE, William H.. **Econometric analysis.** New York : MacMillan, 1997.

GREINER, Alfred. **A dynamic model of the firm with cyclical innovations and production: towards a schumpeterian theory of the firm.** In: FEICHTINGER, G.(ed.). **Dynamic economic models and optimal control.** North Holland, Elsevier Science Publishers, 1992.

GRILLICHES, Z. **R&D, patents and productivity.** Chicago : The University of Chicago, 1984.

---. Productivity, R&D and the data constraint. **The American Economic Review**, v.84, n.1, p.1-23 , march, 1994.

GRUBER, William; MEHTA, Dileep; VERNON, Raymond. The R&D factor in international trade and international investment of United States industries. **Journal of Political Economy**, v.75, n. 1, p. 20-37, feb., 1967.

BCME - BIBLIOTECA

GUIMARÃES, Eduardo Augusto. **A Política científica e tecnológica**. Rio de Janeiro : Jorge Zahar, 1985.

----. **A experiência recente da política industrial no Brasil : uma avaliação**. Brasília : IPEA, 1996. (IPEA. Texto para discussão, n. 409) p.1-29.

HAGUENAUER, Lia et al. **Os complexos industriais na economia brasileira**. Rio de Janeiro : IEI, dez.,1984. (IEI. Texto para discussão n.62).

HALL, Peter. **Innovation, economics and evolution**. Britain : Redwood , 1994.

HARVEY, A.C.. Estimating regression models with multiplicative heterocedasticity. **Econometrica**, v.44, n.3, p.461-465, may, 1976.

HEETJIE, Arnold. **Economics and technical change**. London : Weidenfeld and Nicholson, 1977.

HELPMAN, Elhanan. Innovation, imitation and intellectual property Right. **Econometrica**, v. 61, n.6, p.1247-80, 1993.

HIMMELBERG, Charles P.; PETERSEN, Bruce C.. R&D and internal finance: a panel study of small firms in high-tech industries. **The Review of Economics and Statistics**, v. 76, n. 1, p. 38-51, feb. , 1994.

HORS, Thomas. The industrial composition of U.S exports and subsidiary sales to Canadian market. **The American Economic Review**, v. 62, n.1, march, 1972.

JAFFE, Adam. Real effects of academic research. **The American Economic Review**, v. 79, n.5, p. 957-70, dec. , 1989.

JAQUARIBE, Anna Maria. **A política tecnológica e sua articulação com a política econômica**. Rio de Janeiro : IEI, maio, 1987. (IEI. Texto para discussão n.115), p. 1-73.

BCME-BIBLIOTECA

- JOHNSON, Dan. **R&D and technology licensing in Brazil**. Yale, 1996. Projeto de Dissertação de Doutorado, Yale University.
- JONES, Charles I. R&D based models of economic growth. **Journal of Political Economy**, v. 103, n. 4, p.759-84, 1995.
- KAMIEN, Morton I.; SCHWARTZ, Nancy. Market structure and innovation: a survey. **Journal of Economic Literature**, v.13, n.1, p.1-37, 1975.
- . Self financing of an R&D project. **American Economic Review**, v. 68, n.3, p. 262-67, jun., 1978.
- KNAPP, Laura Greene; SEAKS, Terry G.. An analysis of the probability of default on federally guaranteed student loans. **Review of Economics and Statistics**, v. 74, n.3 , aug., 1992.
- KAPLINSKY, Raphel. Firm size and technical change in dynamic context. **Journal of Industrial Economics**, v. 32, n.1, p.39-59, sept., 1987.
- KATZ, Jorge. **Importacion de tecnologia, actividade inventiva local e industrializacion dependiente**. Buenos Aires, PRDCT/OEA e Instituto Torquato Di Tella, março, 1972. (Trabalho mimeografado)
- . Domestic technological innovation and dynamic comparative advantage. **Journal of Development Economics**, v.16, p. 13-37, 1984.
- KEESING, Donald B. The impact of research and development on United States trade. **Journal of Political Economy**, v.75, n. 1, p. 38-48, feb., 1967.
- KENNEDY, C.; THIRLWALL, A. Technical progress : a survey. **Economic Journal**, v. 82, p. 11-72, 1972.
- KRUGMAN, Paul. A Model of innovation, technology transfer and the world distribution of income. **Journal of Political Economy**, v. 87, n.2 , p. 253-66, feb., 1979.

BCME-BIBLIOTECA

KUPFER, David. Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial. Porto Alegre : **Ensaio FEE**, v. 17, p. 355-72, 1996.

LABINI, S. **Oligopólio e progresso técnico**. São Paulo : Abril cultural, 1982.(Os Economistas).

----. Produto, preços e crescimento - uma introdução. In: GAREGNANI, et al. **Progresso técnico e teoria econômica**. São Paulo : HUCITEC, 1980.

LEE, Jaymin. Technology imports and R&D efforts of Korean manufacturing firms. **Journal of Development Economics**, v. 50, p. 197-210, 1996.

LEONARD, William N. Research and development in industrial growth . **Journal of Political Economy**, v. 79, n.2, p. 232-56, 1971.

LEVIN, Richard; REISS, Peter. Test of a schumpeterian model of R&D and market structure. In: GRILLICHES, Z. **R&D, patents and productivity**. Chicago : The University of Chicago, 1984.

---., COHEN Wesley M.; MOWERY, David C.. R&D appropriability, opportunity and market structure: new evidence on some schumpeterian hypotheses. **The American Economic Review**, v. 75, n.2, p. 20-24, may, 1975.

LIMA, Ricardo Chaves. Modelos de respostas binárias: especificação, estimação e inferência. **Agricultura em São Paulo**, v.43, t.2, p. 19-25, 1996.

LINK, Albert N. An analysis of composition of R&D spending. **The Southern Economic Journal**, v.49, n. 2, p.342-49, 1982.

---. Firm size and efficient entrepreneurial activity: a reformulation of Schumpeter hypothesis. **Journal of Political Economy**, v.88, n. 4, p. 771-82, 1980.

LOURY, Glenn C.. Market structure and innovation. **Quarterly Journal of Economics**, v.93, n.2 , p. 395-410, march, 1995.

LUCAS, Robert. On mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v.22, p.3-42, 1988.

BCME-BIBLIOTECA

LYRA, Flávio Tavares. **A política industrial brasileira : mudanças e perspectivas**. Brasília : IPEA, 1996. (IPEA. Texto para discussão, n. 413). p.1-21.

MADDALA, G. S.. **Econometrics**. Flórida : University of Flórida, 1977.

---. **Limited dependent and qualitative variables in econometrics**. Madison : Cambridge University, 1983.

MANSFIELD, E. **Microeconomia : teoria e aplicações**. Rio de Janeiro : Campus, 1985.

BCME-BIBLIOTECA

---. Industrial research and development expenditures determinants, projects, and relation to size and inventive output. **The Journal of Political Economy**, v. 72, n. 4, p. 319 - 40, aug. , 1964.

---. Technological change and market structure: an empirical study. **American Economic Review**, v.73, n.2, p. 205-14, may, 1983.

---. Size of firm, market structure and innovation. **Journal of Political Economy**, v.71, n.4, p. 556-76, Aug., 1963.

---. ; ROMEO, Anthony; WAGNER, Samuel. Foreign trade and U.S. research and development. **The Review of Economics and Statistics**, v. 61, n.1, p. 49-57, feb., 1979.

---. R&D and innovation: some emprirical findings. In: GRILLICHES, Z. **R&D, patents and productivity**. Chicago : The University of Chicago, 1984.

MARTIN, Stephen. **Research and Development**. In: MARTIN, Stephen. **Advanced industrial Economic**. Massachusetts : Blacwell Publishers, p. 351-82, 1993.

MATESCO, Virene Roxo . **Inovação tecnológica das empresas brasileiras: a diferenciação de competitividade e a motivação para inovar**. Rio de

Janeiro, 1993a. Dissertação de Doutorado em Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

----. Atividade tecnológica das empresas brasileiras: desempenho e motivação para inovar. In: **Perspectivas da Economia Brasileira**, Rio de Janeiro : IPEA, 1993b, p.397-419.

MATESCO, Virene Roxo. **Esforço tecnológico das empresas brasileiras**. Rio de Janeiro : IPEA, 1994. (IPEA. Texto para discussão n.333).

BCME-BIBLIOTECA

----., HASENCLEVER, Lia . **Indicadores do esforço tecnológico: comparações e implicações**. Rio de Janeiro : IPEA, 1996. (IPEA. Texto para discussão n. 442), p.5-29.

----.; TAFNER, Paulo. **O estímulo aos investimentos tecnológicos: o impacto sobre as empresas brasileiras**. Rio de Janeiro : IPEA, 1996. (IPEA. Texto para discussão n. 429), p.1-40.

MEIRELES, José Gabriel P. . **Sistema Nacional de Inovação e as especificidades das economias latino-americanas**. Campinas : Universidade Estadual de Campinas, 1990.

MENEZES, Antônio Carlos Fernandes. **Matrizes de insumo produto brasileiro: 1970, 75 e 1980. Classificação compatível de atividades e produtos - metodologia e resultados**. Rio de Janeiro, 1992. Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MUELLER, Dennis C. The firm decision process: an econometric investigation. **Quarterly Journal of Economics** , v.81, n.1, p.58-87, feb., 1967.

NELSON, R.; WINTER, S. **An Evolutionary theory of economic change**. Harvard : Havard University , 1982.

----.; ---- . In search of useful theory of innovation . **Research Policy**. n.6, p. 36-76, 1977.

---. Research on productivity growth and productivity differences: dead ends and new departures. **Journal of Economic Literature**, v. 19, p. 1029-64, sept., 1981.

ODAGIRI, Hiroyuki. R&D expenditures, royalties payments, and sales growth in Japanese manufacturing corporations. **The Journal of Industrial Economics**, v. 32, n. 1, p.61-71, sept. , 1983.

PACK, Howard. Productivity and technical choice. **Journal of Development Economics**, v.16, p. 129-152, 1984.

PAGE, John, Jr.. Firm size and technical efficiency. **Journal of Development Economics**, v.16, p. 153-176, 1984.

PAKES, Ariel; GRILICHES, Zvi. Patents and R&D at the firm level: a first look. In: GRILLICHES, Z. **R&D, patents and productivity**. Chicago : The University of Chicago, 1984.

---. On Patents, R&D and the stock market rate of return. **Journal of Political Economy**, v.93, n. 3, p. 390-409, aug., 1979.

---; SCHANKERMAN, Mark. An exploration into the determinantes of research intensity. In : GRILLICHES, Z. **R&D, patents and productivity**. Chicago : The University of Chicago, 1984.

PAVITT, P.; PATEL, Keith. Patterns of technological activity in their measurement and interpretation. In: STONEMAN, P. **Handbook of economics of innovation and technological change**. Cambridge : Blackwell, 1995.

PINDYCK, Robert S. **Microeconomia**. São Paulo : Makron, 1994.

---. RUBINFELD, D. **Econometric models and economic forecasts**. New York : MacGraw-Hill, 1993.

BCME - BIBLIOTECA

PONDE, J. **Coordenação, custos de transação e inovações institucionais.**
Campinas : IEI, 1994.

POSSAS, Mário Luiz. **Estruturas de mercado em oligopólio.** São Paulo :
Hucitec, 1985.

RAMACHANDRAN, Vijaya. Technology transfer, firm ownership and
investment in human capital. **The Review of Economics and Statistics**, v.
75, n. 4, p. 664-670, nov., 1993.

RATTNER, Henrique. **Internalização da economia mundial e
desenvolvimento tecnológico.** In: Encontro Nacional de Economia,
16, 1988, Belo Horizonte. Anais do 16º Encontro Nacional de Economia.
Belo Horizonte: ANPEC, 1988, v.1, p. 419-29.

RAUT, Lakshmi. R&D spillover and productivity growth: evidence from Indian
private firms. **Journal of Development economics**, v. 48, p. 1-23, 1995.

REDDING, Stephen. The low skill, low quality trap: strategic complementarities
between human capital and R&D. **Economic Journal**, v. 106, p.458-70,
march, 1996.

REINGANUM, Jennifer F.. Innovation and industry evolution. **Quarterly
Journal of Economics**, v. 100, n.1, p. 81- 99, feb., 1985.

----. A Dynamic game of R&D: patent protection and competitive behavior.
Econometrica, v. 50, n.3, p.671-88, may, 1982.

ROMER, P. Endogenous technological change. **Journal of Political
Economy**, v. 98, p. 71-102, 1990.

----. **Two Strategies for economic development : using ideas and
producing ideas.** In: Annual Conference of Development Economics :
Proceedings of World Bank, p. 63-91, 1992.

BCME-BIBLIOTECA

ROSEMBERG, Nathan; FRISCHTAK, Cláudio R. Inovação tecnológica e ciclos de Kondratiev . **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.13 , n.3, p. 675-706, dec., 1983.

ROSENTHAL, David. **Os Primeiros 15 anos da política nacional de informática: o paradigma e sua implementação**. Recife : PROTEM-CC, 1995.

RYBCZYNSKI, Tad. Innovative activity and venture financing. In: DAY, Richard H. et al (eds). **The markets for innovation, ownership and control**. Stockholm : Elsevier Science , 1993.

SÁ, Elizabeth et al. **Manual de normalização de trabalhos técnicos, científicos e culturais**. 3^a ed. , Petrópolis, Rio de Janeiro : Vozes, 1997.

SANT'ANA, Maristela; FERRAZ, João Carlos., KERMSTEMETZKY, Isaac. **Desempenho industrial e tecnológico brasileiro**. Brasília : Universidade de Brasília, 1990.

SBRAGIA, Roberto; KRUGLIANSKS, Isak. P&D na indústria brasileira : alguns indicadores da base de dados ANPEI. **Revista Brasileira de Administração Contemporânea**, v.1, n.1, p. 140-73, set., 1995.

SCHERER, F. **Innovation and growth: schumpeterian perspectives**. The MIT Press, 1989.

---. Research and development resource allocation under rivalry. **Quarterly Journal of Economics**, v. 81, n.3, p. 359- 94, aug., 1967.

---. Firm size, market structure, opportunity and the output of patented inventions. **American Economic Review**, v. 55, n. 5, p. 1097-1125, dec., 1965

SCHMALENSEE, Richard. Product differentiation advantages of pioneering brands. **American Economic Review**, v.72, n. 3, p.349-65, jun., 1982.

BCME-BIBLIOTECA

- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo : Abril Cultural, 1982. (Os economistas).
- SCHWARTZMAN, Simon (coord.). **Ciência e Tecnologia no Brasil: Política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio**. Rio de Janeiro : FGV, v. 2, 1995.
- SILVA, J. Miguel. **Guia IOB de Contabilidade**. São Paulo , 1992.
- SOLOW, R. A contribution to the theory of economic growth. **Quartely Journal of Economics**, v. 70, n.1, p.64-94, 1956.
- SPENCER, A. Michael. Notes on advertinsing, economies of scale, and entry barriers. **Quartely Journal of Economics**, v. 95, p.493-508, nov. , 1980.
- STONEMAN, P. . **Handbook of economics of innovation and technological change**. Cambridge : Blackwell, 1995.
- SWITZER, Lorne. The determinants of industrial R&D: a funds flow simultaneous equation approach. **The Review of Economics and Statistics**, p. 163-168, feb.,1984.
- TAYLOR, Davis. The relationship between firm investments in technological innovation and political action. **The Southern Economic Journal**, v.63, n.4, p. 889-903, april. , 1997.
- TEECE, David J. . Technological change and the nature of the firm. In: DOSI et al. **Technical change and economic theory**. London : Pinter , p.256-281. 1988.
- TEITEL, Simon. Technology creation in semi-industrial economies. **Journal of Development Economics**, v.16 , p. 39-61, 1984.
- TIROLE, Jean. **The Theory of industrial organization**. London : Massachussts Institute of tecnologia, 1990.

BCME - BIBLIOTECA

VELLOSO, João Paulo dos Reis (coord). **A nova estratégia industrial e tecnológica : O Brasil e o mundo da III revolução industrial.** Rio de Janeiro : Olympio, 1990.

VILLASCHI, Arllindo. O Brasil e o novo paradigma tecnológico de desenvolvimento econômico mundial. Porto Alegre : **Ensaio FEE**, v. 13, n.1, p. 9-42,1992.

VILLELA, Annibal; SUZIGAN, Wilson. **Elementos para discussão de uma política industrial para o Brasil.** Brasília : IPEA,1996. (IPEA. Texto para discussão n. 421) . p.1-54.

WHITE, Kenneth J. **Shazam - The Econometrics computer program Verson 8.0.** McGraw-Hill,1993.

BCME - BIBLIOTECA

ZION, Uri Ben. The R&D and investment decision and its relationship to the firm's market value : some preliminary results. In: GRILLICHES, Z. **R&D, patents and productivity.** Chicago : The University of Chicago,1984.

ANEXO I

NATUREZA JURÍDICA

- 0 Firma Individual
- 1 Sociedade em Nome Coletivo
- 2 Sociedade Quotas Respons. Ltda
- 6 Sociedade Civil (com fins lucrativos)
- 8 Sociedade Cooperativa
- 10 Empresa Pública
- 11 Sociedade de Economia Mista
- 12 Companhia fechada
- 13 Companhia aberta
- 14 Outras Naturezas Jurídicas
- 16 Associação

ANEXO II
Classificação dos setores

A) EXTRAÇÃO DE MINERAIS

- 12 Extração de Minérios de Metais Nao-Ferrosos
- 13 Extração de Minérios de Metais Preciosos
- 23 Extração de Sal Marinho e Sal-Gema
- 24 Extração de Pedras Preciosas e Semipreciosas

B) ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

- 111 Cultura de Cereais, Leguminosas e Oleaginosa
- 112 Fruticultura
- 115 Cultura de Cana-de-açúcar
- 135 Silvicult., Plantio, Replante e Manut. de Ma
- 139 Culturas Vegetais N/Especificados
- 151 Bovinocultura de Corte
- 171 Avicultura- Criação de Aves
- 211 Extração de Madeiras

BCME - BIBLIOTECA

C) MINERAIS NÃO METÁLICOS

- 1013 Execução de Trabalhos em Pedras
- 1031 Fabricação de Clínquer e Cimento
- 1041 Fabr.de Artif.Cerâmicos ou Barro Coz.p/Construção
- 1042 Fabr.Artif.Cerâm.ou em Barro Coz. p/Uso Doméstico
- 1043 Fabricação de Revestimentos Cerâmicos
- 1045 Fabricação de Material Refratário
- 1046 Fabricação de Louca Sanitária
- 1051 Fabr.de Estrut.Pré-Moldadas de Cimento Armado
- 1053 Fabricação de Artefatos de Fibrocimento
- 1061 Fabricação de Vidro e Cristal

1062 Fabricação de Vidro de Segurança

1099 Fabr.Prod.Minér. N/Metálic. N/Especificados

D) METALÚRGICA

1102 Prod. de Aço em Formas Primár. e Semi-Acabada

1103 Prod. Ferroligas em Formas Primár.Semi-Acabada

1104 Prod.Lamin.Planos ou N/de Aço/Carbon. Aços

1105 Produção de Tubos com Costura

1106 Produção de Fundidos de Ferro e Aço

1107 Produção de Forjados de Aço

1108 Prod.Relam., Trefil.,Retref. Aço, Perfis Esta

1111 Prod. dos Metais N/Ferros.em Formas Primários

1115 Prod.Forjados de Metais N/Ferros. e Suas Liga

1131 Fabricação de Estruturas Metálicas

1141 Fabr.de Artef.Tref.de Ferro, Aço, Metaisn/Ferrosos

1142 Fabr.Prod.Padron. de Tref.Ferro, Aço, Met.N/Ferrosos

1161 Fabr.Tanques, Reservat. e Recipien. Metálico

1169 Fabr.Artef.Serral.Caldeir.N/Especif. ou N/Classificados

1171 Fabricação de Artefatos de Cutelaria

E) MECÂNICA

1213 Cald.Pes.P/Ind.Mec., Const.Nav.Veic.P.Hidrômetros

1222 Fabr.Máq.Apar. e Equip. p/Instal. Hidráulica

1224 Fabr.Máq.Apar.e Equip.Refriger.e Ventilação

1226 Fabr.de Máq.e Apar. para Industria Metalúrgica

1227 Fabr. de Máq.Apar.p/Ind.de Obras em Met.Car.M

1231 Fabr.Máq.e Apar.p/Indus. de Prod. Alimentares

1232 Fabr.Máq.Apar.p/Ind.Acu.Dest. Álcool ind. Bebidas

1233 Fabr.Máq.Apar.p/Indus.Textil e de Confecção

1235 Fabr.Máq.e Apar. p/Ind.Celulose, Papel. e Papelão

1236 Fabr.Máq.Apar p/Ind.Graf.e de Artef. Papel e Papelão

BCME - BIBLIOTECA

- 1237 Fabr.Máq.Apar.p/Min.Pedreir.Prospec.Extr. Petróleo
- 1241 Fabr.Máq.Apar.p/Ind. Artigos de Plast./Borracha
- 1242 Fabr.Máq. Apar.p/Ind.de Perfumaria, Sabões, Velas
- 1244 Fabr.de Máqs.,Apars.e Materiais p/Agricultura
- 1247 Fabr.Máq.Apar.Equip. para Postos Gas para Tra
- 1248 Fabr.Máq.Apar.Equip.p/Exer.Artes.Espor.Ofici
- 1251 Fabr.de Máqs.Apars. e Utensilios p/Escritórios
- 1252 Fabr.de Máquinas e Aparelhos p/Uso Doméstico
- 1253 Fabr.Peças Acess.p/Maqs.,Apars. e Equipamentos
- 1259 Fabr.de Máq.Apar.Equip. N/Especificados
- 1261 Fabr. Cronômetros e Relógios, Peças e Acessórios

F) MATERIAL ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO

BCME - BIBLIOTECA

- 1311 Fabr.Máq.Apar.Equip.p/Ger Trans.Dist.Ener.Elétrica
- 1321 Fabricação de Condutores Elétricos
- 1322 Fabricação de Componentes Elétricos
- 1323 Fabricação de Motores Elétricos
- 1324 Fabricação de Lâmpadas, Peças e Acessórios
- 1331 Fabr.Mat.Elétrico p/Veículos Peças e Acessórios
- 1351 Fabricação de Material Eletrônico Básicos
- 1361 Fabr. Máq. Apar.Equip.Sist.Elét. p/Proc.de Dados
- 1362 Fabr.Máq.Apar.Equip.Sist.Elét.de Autom.Gere
- 1364 Fabr.Peç.Acess.P/Máq.,Apar.e Equip.p/Informação
- 1371 Fabr. Cronômetros e Relógios Elet.Peças e Acessórios
- 1381 Fabr.Apar.Equip.de Telefonia e Radiotelefonia
- 1384 Fabr. Aparp/Recepc. e Reprod. de Imagem e Som
- 1391 Repar.Manut.Máq.Apar.Equip.Ind.Comun.Elet.Eletrônicos

G) MATERIAL DE TRANSPORTE

- 1421 Construção de Veículos Ferroviários
- 1432 Fabr.Peças Acess. p/Veículos Automotores Rodoviários

- 1433 Fabr.Cabine Carroc. p/Veíc.Autom.Rod.Pec.Acessórios
 1451 Fabricação de Bancos e Estofados para Veículos
 1499 Fabr. Veíc.Rodov. N/Especificados

H) MADEIRA E MOBILIÁRIO

- 1511 Serrarias
 1531 Fabr.Chap.Plac.Mad.Aglom. ou Prens.Rev. ou Na
 1532 Fabr.Chapas Mad.Compen.Reves. ou N/C/Mat. Pla
 1611 Fabr.Móveis Mad. ou C/S/Predom (Envern. etc)
 1621 Fabr.Móveis Met. ou C/S/Pred.Pec.Arm.Met.p/Móveis
 1641 Fabricação de Artefatos de Colchoaria

I) PAPEL E PAPELÃO/ EDITORIAL E GRÁFICA

- 1711 Fabr.Celul., Pasta Mec., Termomec., Quím.Es/A
 1739 Fabr.Artef.Papel, Papelão, Cartão, Etc. N/Esp
 2911 Edição de Jornais
 2913 Edição de Livros e Manuais
 2922 Fabr.Mat.Impres. para Usos Ind, Comerc, e Pub
 2923 Fabricação de Material Impresso de Segurança
 2931 Impressão de Jornais, Livros, Periódicos

J) MATÉRIAS PLÁSTICAS E BORRACHA

- 1821 Fabr.Pneumat.Camar.Ar.,Recon.Pneum. (Recauchutados)
 1825 Fabr.Artef.Borr.p/Veículos, Maquin. e Aparelhos
 2311 Fabricação de Laminados de Material Plásticos
 2321 Fabr. Artef. Mat.Plástico p/Uso na Indust.Con
 2322 Fabr.Artef.Mat.Plást.p/Uso na Indus.Mecânica
 2326 Fabr.Artef.Material Plástico p/Embalagem
 2329 Fabr.Artef.Mat.Plástico N/Especificados

BCME - BIBLIOTECA

L) COUROS E PELES / VESTUÁRIO E CALÇADOS

- 1911 Beneficiamento de Couros e Peles
- 2511 Confeção de Roupas
- 2512 Confeção Roupas do Vestuário Infanto-Juvenil
- 2513 Confeção de Peças Interiores do Vestuário
- 2533 Fabricação de Chapéus, Gorros, Boínas e Bonés
- 2551 Fabricação de Artefatos para Viagem
- 3111 Fabricação de Calçados de Couro e Assemelhados

M) QUÍMICA

- 2001 Fabricação de Químicos Orgânicos
- 2002 Fabricação de Químicos Inorgânicos
- 2011 Fabr. Prod.Org.Bas.Inter.Petr.Der.Carvão/Álcool
- 2012 Fabr. Produtos da Destilação do Carvão Mineral
- 2021 Fabricação de Resinas Termoplásticas
- 2024 Fabr.de Fios e Fibras Artificiais e Sintéticos
- 2026 Fabricação de Borrachas e Látices Sintéticos
- 2031 Fabricação de Defensivos Agrícolas
- 2032 Fabricação de Fertilizantes
- 2041 Fabr. de Pólvoras, Explosivos e Detonantes
- 2061 Fabr.Tintas, Esmates, Lacas, etc. Prep. p/Pi
- 2073 Fabr.de Colas, Adesiv.Selantes e Substanc.Afins
- 2081 Fabricação de Sabões e Detergentes
- 2084 Fabr.de Preparações para Limpeza e Polimento
- 2085 Fabr.Produutos Perfumaria, Cosméticos e Outras
- 2099 Fabr.Produutos Químicos N/Especificados

BCME - BIBLIOTECA

N) PRODUTOS FARMACÊUTICOS / PERFUMARIA SABÕES E VELAS

- 2111 Fabricação de Produtos Farmacêuticos
- 2121 Fabricação de Produtos Veterinários

2221 Destil.Álcool para Proc.Cana-de-açúcar, e outros

O) TÊXTIL

2411 Beneficiamento de Fibras Têxteis Vegetais

2421 Fiação de Algodão

2425 Fiação de Tecelagem.c/Fibras Artif.e Sintética

2426 Fabr.Linhas,Fios p/Coser, Bordar e Tintur.Fio

2431 Tecelagem Plana

2434 Produção de Tecidos Acabados

P) PRODUTOS ALIMENTARES

2601 Benefic.de Produto Alimentar de Origem Vegetal

2602 Moagem, Fabr. de Farinha Trigo e Der. Trigo-G

2603 Torrefação e Moagem de Café

2604 Fabricação de Café Solúvel

2611 Moagem de Cana, Fabricação e Refinação de Açúcar

2632 Produção de Conservas de Frutas e Legumes

2633 Fabr.de Doces em Massa, Pasta ou em Calda

2639 Prep. Alimentação e Conserv. N/Especificados

2642 Preparação do Sal para Alimentação

2643 Fabr.Óleos Vegetais e Prop.Gorduras p/Alimentação

2651 Abate e Frigorificação de Bovinos

2661 Preparação do Pescado

2671 Resfriam.Prepar.e Fabr.de Produtos do Leite

2699 Fabr.Produutos Aliment. N/Especificados

Q) BEBIDAS

2711 Fabricação e Engarrafamento de Vinhos de Uva

2721 Fabr. engarraf.de Aguardente de Cana-de-açúcar

2731 Fabr. Engarrafamento de Cervejas e Chopes

BCME-BIBLIOTECA

2741 Fabricação e Engarrafamento de Refrigerantes

2742 Gaseificação e Engarraf.de Águas Minerais

R) DIVERSOS

3011 Fabr.Apar.Equip.Odonto-Med.-Hospit e Laboratório

3013 Fabr.Mat.Consumo Odonto-Med.Hosp.e Laboratório

3022 Fabricação de Material Fotográfico

3023 Fabr. Instrumentos Óticos, Peças e Acessórios

3024 Fabricação de Material Ótico

3032 Joalheria e Ourivesaria

3041 Fabr. Instrumentos Musicais, Peças e Acessórios

3042 Fabricação de Discos Fonográficos Gravados

3061 Fabricação de Brinquedos, Peças e Acessórios

3071 Fabr. de Artef. e Equipamentos para Caça e Pesca

3072 Fabr. Artefatos e Equipamentos para Esporte

3089 Fabr. Artef. Diversos N/Especificados

S) CONSTRUÇÃO CIVIL

3311 Construção de Edifícios

3313 Contr. de Grandes Estrut. e de Obras de Arte

3315 Urbanização

3319 Construção Civil N/Especif. ou N/Classificados

3321 Atividade Geotécnica

3322 Concret.Estr.Armac.Ferro, Forma para Conc.Esc

3323 Instalações

3339 Ativid.de Construção N/Especificado ou N/Classificados

T) SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA

3411 Geração e Distribuição de Energia Elétrica

3431 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

BCME-BIBLIOTECA

3441 Limpeza Pública, Remoção e Beneficiamento Lixo

U) COMÉRCIO VAREJISTA

- 4119 Com. Varejista Prod.Alimen. N/Especificado
4121 Farmácias,Drogar.,Floras Medic. e Enervarios
4123 Com.Varejista Prd.Veter.Prod.Quím.Usó na Agropecuária
4124 Com. Varejista Prod Higien.Limp.e Conserv. Doméstica
4125 Com.Varejista de Produtos Odontológicos
4133 Comércio Varejista de Artigos do Vestuário
4135 Comércio Varejista de Calçados
4141 Com.Varej.Moveis, Objetos Arte,Decor.e Antig.
4151 Com.Varejista Ferrag., Ferram.Prod.Metal.Art.
4162 Comércio Varejista de Material de Construção
4163 Comércio Varejista de Material para Pintura
4171 Com. Varejista de Material Elétrico e Eletrônicos
4181 Comércio Varejista de Veículos
4182 Com. Varej.de Peças e Acessórios para Veículo
4212 Com. Mercadorias em Geral, em Rede de Varejo
4221 Com.Varej. Máq.Apar.Escr.p/Usó Com.Tec.Prof.
4223 Com.Varej.Equip.de Informat., Peças e Acessórios
4224 Com. Varej.Máq.Apar.Equip. para Usó Agrop.Pc.
4225 Com.Varej.de Máquinas e Apar.de Usó Doméstico
4231 Com.Varej.de Combustiveis de Origem Vegetal
4232 Postos Alcool Carb.Gas e Out Deriv.Refín.Petróleo
4233 Com. Varejista de Gas Liquefeito de Petróleo
4239 Com. Varejista Combús. Lubrif. N/Especif. outros
4241 Papelar.Com.Papel, Papelão, Etc. S/Artef.Art.
4254 Com.Varejista de Material Fotog. e Cinematográficos
4261 Com.Varejista Borracha.Plást.,Espum. e seus Acessórios
4269 Com.Varej.Artigos Diversos N/Especificados

BCME - BIBLIOTECA

V) COMÉRCIO ATACADISTA

- 4301 Com.Atacad.Produt.Extrat.de Origem Miner.Bruto
- 4302 Com.Atacad.Miner.Precios.e Semiprecios. Bruto
- 4303 Com. Atacad.Combustiveis Minerais em Bruto
- 4305 Com.Atac.Prod.Orig.Veg.N/Benef.p/Indust.Alim.
- 4316 Comércio Atacadista de Bebidas
- 4317 Comércio Atac.de Cereais Benef. e Leguminosas
- 4318 Com.Atac.Produutos Aliment. Industrializados
- 4319 Com.Atac.Prod.Aliment. N/Especificados
- 4321 Com.Atac.Prod.Farmac., Flora Med. e Dos Ervan
- 4322 Com. Atac.Prod.Perfumar. e de Higiene Pessoal
- 4329 Com. Atac.Prod.Químicos N/Especificados
- 4337 Com.Atacadista de Artigos de Armarinho
- 4351 Com.Atac.Ferrag.Ferram.Prod.Metal.e Art.Cute
- 4353 Com.Atac de Vidros, Espelhos, Vitrais e Molduras
- 4362 Comércio Atacadista de Material de Construção
- 4382 Com.Atacadista de Peças e Acessór. para Veículos
- 4411 Comércio Atacadista de Mercadorias em Geral
- 4439 Com.Atac.Combus.Lubrif. N/Especificados
- 4441 Com.Atac.Papel,etc. e S/Artef. Art.Escol.Escr
- 4442 Com.Atac.Livros, Jornais, Revis. e Outras Pub
- 4452 Com.Atac.Metais, Pedras, Prec.ou Semi-Prec.Bi
- 4471 Import. e Comércio Atac. de Prods.Importados
- 4472 Exportação de Produtos

BCME - BIBLIOTECA

X) TRANSPORTE

- 4711 Transporte Rodoviário de Passageiros
- 4713 Transporte de Mudanças
- 4714 Transporte de Carga em Geral
- 4721 Transporte Ferroviário e Metroviário

Z) SERVIÇOS202
157

- 4821 Serviços de Telecomunicações
- 5111 Hotéis e Motéis
- 5121 Restaurantes, Churrascarias, Pizzarias, Cantinas
- 5122 Bares, Botequins e Cafés
- 5129 Serv. de Alimentação N/Especificado
- 5219 Serv.Repar.Manut.Instal.N/Especificado
- 5312 Cabel.Barbeir.Salão Belez.Serv.Man.Ped.Calis
- 5412 Serviços de Televisão
- 5429 Serv. de Diversão N/Especificados
- 5512 Serviços Auxiliares da Pecuária
- 5521 Serv.Intermediação na Compra,Venda Bens Móveis
- 5522 Administração de Consórcios
- 5529 Serv.Auxiliares do Comér. N/Especificados
- 5532 Serviços Auxiliares de Seguros e Capitalização
- 5541 Serviços Auxiliares do Transporte Aéreo
- 5543 Serviços Auxiliares do Transporte Hidroviário
- 5544 Serviços de Armazenagem
- 5545 Agências de Turismo e de Venda de Passagens
- 5551 Serv.Escrit.de Arquit.Engen.Urbanismo, Paisag
- 5552 Serv. Geodesia, Geol. Prosp.Adm.Fisc.Obr.Aer.
- 5561 Higien.Limp.e Outros Serv.Exec.Prédios, Domic
- 5571 Serv.de Processamentos de Dados
- 5572 Serv. Esc. Jur. Cont. Audit. Etc., de Levant.
- 5573 Serviços de Publicidade e Propaganda
- 5589 Serv.Aux.Prest.Empres.Entid.e Pes.N/Especificados
- 5611 Serviços Médico-Hospitalares
- 5612 Serviços de Laboratórios
- 5621 Serviços Odontológicos
- 5631 Serviços Veterinários
- 5641 Serv.de Promc.de Planos Assist.Méd. e Odontológicos
- 5711 Serv. Loc.Arrend. Intermed. Bens Imóveis

BCME - BIBLIOTECA

- 5712 Serviços de Administração de Bens Imóveis
 - 5713 Loteamento de Incorporação de Imóveis
 - 5723 Agenciamento e Locação de Mão-de-Obra
 - 5729 Serv. Adm. Loc. Arren. Bens Móv. Serv. N/Especificados
 - 5811 Holding-Controladoras de Partic. Societárias
 - 5911 Bancos Comerciais e Caixas Econômicas
 - 5912 Bancos de Invest., de Fomento e de Desenvolvimento
 - 5913 Sociedades de Crédito, Financ., e Invest.
 - 5914 Sociedades de Arrendamento Mercantil
 - 5915 Sociedades de Crédito Imob. e Assoc. Poupança
 - 5916 Cooperativos de Crédito
 - 5917 Sociedade Corret. Distrib. Títulos e Valor Mobiliário
 - 5919 Inst. Créd. Inves. Fin. Desen. N/Especificados
 - 5921 Seguros
 - 6011 Escr. de Gerência e Adm. de Empresas Indústria
 - 6013 Escr. Gerên. Adm. de Empresas Prestadoras Serviços
 - 6112 Serviços Sociais da Indústria e do Comércio
 - 6199 Serv. Comunit. e Sociais N/ Especificados
 - 6311 Ensino Regular
 - 6321 Ensino Supletivo
 - 6412 Cooper. Benef., Industrialização e Comercialização
 - 6419 Cooperativas N/Especificados ou N/Classificados
 - 7011 Administração Pública Federal
- 0/9999 Não Especificado

BCME - BIBLIOTECA