

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
CENTRO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

**O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO: UM ESTUDO
COMPARADO BRASIL X CORÉIA DO SUL**

LUÍS FELIPE MALDANER

São Leopoldo, 2004.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
CENTRO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

**O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO: UM ESTUDO
COMPARADO BRASIL X CORÉIA DO SUL**

LUÍS FELIPE MALDANER

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. José Antonio Valle Antunes Júnior

Co-Orientador: Prof. Dr. Achyles Barcelos da Costa

São Leopoldo, 2004.

Dedico este trabalho a Goretti, Lorenzo e Vincenzo.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos para:

- 👉 Professor José Antônio Valle Antunes Júnior (Junico) pela fundamental ajuda, entusiasmo, paciência e dedicação;
- 👉 Professor Achyles Barcelos da Costa, pela indicação segura nas questões centrais do debate;
- 👉 Professores Ely Laureano Paiva, Luiz Henrique Rodrigues e Maria Cristina Passos pelas contribuições prestadas quando da fase de projeto;
- 👉 Rodrigo Pinto Leis, pelo auxílio prestado para realização do trabalho;
- 👉 Ao colega Raul Graf de Miranda pelas valiosas contribuições recebidas;
- 👉 Professores e funcionários do Programa de Mestrado da Unisinos, que demonstraram sempre interesse e atenção durante estes dois anos de convivência;
- 👉 Aos colegas do mestrado – turma 2003 – pela solidariedade coletiva e pelo bom humor sempre presentes.
- 👉 A minha esposa e aos meus filhos que souberam entender a ausência nos momentos de convivência e compartilhamento, já tão raros pelas atribuições profissionais.

*"A liberdade será algo vivo e transparente
como um fogo ou um rio,
e a sua morada será sempre
o coração do homem "*

Thiago de Mello

RESUMO

O desenvolvimento de um país passa pela construção de estágios avançados de industrialização, de preferência assentados sob uma base nacional. Isso ocorreu com os países centrais. O desafio que está colocado é de como os países periféricos poderão alcançar esses estágios, considerando as carências que detêm e as pressões dos países ricos que “chutam a escada” para impedir-lhes o avanço. O primeiro passo para iniciar essa trajetória é a estratégia do país que deverá tratar das políticas de desenvolvimento.

Um dos aspectos fundamentais para alcançar o desenvolvimento é a tecnologia. Sem tecnologia não há perspectiva de desenvolvimento no sistema capitalista, porque, segundo Schumpeter (1982), o fluxo circular da economia sai da inércia com a entrada da inovação. A inovação, por sua vez, ocorre inserida num todo articulado que Freeman (2004) denominou de “Sistema Nacional de Inovação”. Esse sistema envolve as entidades governamentais, universidades, institutos de pesquisa e empresas, com o objetivo de obter inovações em produto ou mesmo em processo.

É possível que um país periférico consiga se desenvolver. A Coreia do Sul é um exemplo disso. De um país eminentemente agrário na década de 1950, tornou-se um competidor internacional em 2000. O campo de competição utilizado por aquele país foi a tecnologia, aproveitando o que Perez (2001) chamou de janela de oportunidade dentro do paradigma tecnológico.

O foco deste trabalho foi analisar o desenvolvimento industrial brasileiro e compará-lo com o da Coreia do Sul com base em indicadores internacionalmente aceitos, sabendo-se de antemão que não é possível aplicar diretamente o modelo, mas procurando as lições que podem ser tiradas do exemplo coreano, tais como a definição das áreas de atuação, fixação de critérios para escolha das empresas beneficiadas com recursos governamentais e estabelecimento de contrapartidas.

ABSTRACT

Every country's development undergoes through the construction of advanced stages of industrialization, preferably based on a national basis. This has happened to central countries. The game's challenge is to find out how underdeveloped countries will achieve such stages, considering what it lacks and the developed countries' pressure that kick off the ladder's bottom to stop it's advance. The first step to initiate such advance is the strategy that this country will take to deal with development.

One of the most important aspects to achieve development is technology. Without technology there are no perspectives of development in the capitalist system because according to Schumpeter (1982) the circular economic flow skips inertia with the advance of innovation. Innovation occurs in a system as a hole articulated, as Freeman called, "national system of innovation". This system involves government authorities, universities, researches institutes and private companies, with one single objective to achieve innovation in forms of a product or even a process.

It is possible that an underdeveloped country might achieve development. South Korea is an example of that. From a mostly agrarian country in the 1950's, it became an international competitor in 2000. The field of competition used by that country was technology, taking advantage of what Perez (2001) called as "window of opportunity" inside the technology pattern.

The focus of this essay was to analyze the Brazilian industrial development and compare it with South Korea's based on internationally accepted indicators, knowing beforehand that it is not possible to apply the model directly, though looking for the lessons that can be learned from the Korean model, such as establishment of areas of performance, setting criteria of choosing companies to be benefited by governmental resources and establishment of counterparts

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| LISTA DE FIGURAS | 11 |
| LISTA DE TABELAS | 12 |
| LISTA DE QUADROS | 14 |
| LISTA DE GRÁFICOS..... | 15 |
| LISTA DE ABREVIATURAS..... | 16 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 20 |
| 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 20 |
| 1.2 IMPORTÂNCIA DO TEMA | 21 |
| 1.3 A QUESTÃO DA PESQUISA..... | 27 |
| 1.4 OBJETIVOS..... | 31 |
| 1.4.1 Objetivo Geral | 31 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 32 |
| 1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA | 32 |
| 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO | 33 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO..... | 35 |
| 2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 35 |
| 2.2 SOBRE ESTRATÉGIA..... | 35 |
| 2.3 SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA..... | 43 |
| 2.4 SOBRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA | 47 |
| 2.5 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO | 57 |
| 2.5.1 Fatores que relacionam a inovação ao ambiente | 60 |
| 2.5.1.1 <i>As condições estruturais</i> | 62 |
| 2.5.1.2 <i>Base de ciência e engenharia</i> | 63 |
| 2.5.1.3 <i>Fatores de transferência</i> | 64 |
| 2.5.1.4 <i>O dinamismo da inovação</i> | 64 |
| 2.5.2 Difusão da Inovação e Inovações Incrementais | 66 |
| 2.5.3 Modelos de Inovação e Aprendizado | 67 |
| 2.5.4 Indicadores comparativos de CT&I..... | 71 |
| 2.5.4.1 <i>Dispêndio com CT&I público e privado</i> | 72 |
| 2.5.4.2 <i>Indicadores de recursos humanos</i> | 73 |
| 2.5.4.3 <i>Produção bibliográfica científica</i> | 74 |
| 2.5.4.4 <i>Depósito de patentes</i> | 74 |
| 2.5.4.5 <i>Balanco de Pagamentos Tecnológico</i> | 76 |

| | |
|---|-----|
| 2.5.4.6 <i>Conteúdo Tecnológico do Comércio Exterior</i> | 77 |
| 2.6 <i>FRAMEWORK</i> CONCEITUAL DO TRABALHO | 77 |
| 3 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NO BRASIL | 80 |
| 3.1 BREVE HISTÓRICO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO | 81 |
| 3.2 ESTUDO SOBRE AS FORMAS DE FINANCIAMENTO DA TECNOLOGIA | 91 |
| 3.2.1 Financiamento à Pesquisa | 92 |
| 3.2.2 Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP | 93 |
| 3.2.2.1 <i>Fundos Setoriais</i> | 94 |
| 3.2.3 Centro Nacional de Pesquisa – CNPq | 99 |
| 3.3 FINANCIAMENTO ÀS EMPRESAS | 100 |
| 3.3.1 Atuação do BNDES e demais agentes financeiros voltados ao fomento | 101 |
| 3.3.2 Incentivos Fiscais | 101 |
| 3.3.3 Capitais de Risco | 103 |
| 3.3.4 Fundos de Pensão | 104 |
| 3.4 ESTÁGIO ATUAL DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO | 105 |
| 3.5 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA POLÍTICA TECNOLÓGICA NO BRASIL | 107 |
| 3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO | 109 |
| 4 CORÉIA DO SUL: A POLÍTICA INDUSTRIAL E O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO | 111 |
| 4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO COREANO | 112 |
| 4.1.1 O Pós-Guerra e a reconstrução do país (1950-1962) | 113 |
| 4.1.2 O Período 1962-1971: Industrialização sob Nova Estratégia | 114 |
| 4.1.3 A Industrialização Pesada (1972-1979) | 115 |
| 4.1.4 O Desenvolvimento Tecnológico (1980 em diante) | 116 |
| 4.1.5 Atuação do Governo no Processo de Industrialização | 117 |
| 4.1.6 Estratégias Empresariais na Coréia do Sul | 120 |
| 4.1.7 Estrutura dos Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento | 123 |
| 4.2 ESTUDO DAS FORMAS DE FINANCIAMENTO DA TECNOLOGIA | 125 |
| 4.3 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO – AGENTES INTERVENIENTES | 127 |
| 4.4 RESULTADOS DA APLICACÃO DA POLÍTICA TECNOLÓGICA NA CORÉIA DO SUL | 129 |
| 4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO | 133 |
| 5 COMPARAÇÃO DOS DOIS PAÍSES: BRASIL E CORÉIA DO SUL | 135 |
| 5.1 INDICADORES DE CT&I | 136 |
| 5.1.1 Indicador 1 – Dispêndio com CT&I público e privado | 136 |
| 5.1.2 Indicador 2 – Recursos Humanos | 137 |
| 5.1.3 Indicador 3 – Produção bibliográfica científica | 139 |
| 5.1.4 Indicador 4 – Conteúdo tecnológico do comércio exterior | 140 |
| 5.1.5 Indicador 5 – Depósito de Patentes | 142 |
| 5.1.6 Indicador 6 – Balanço de Pagamentos Tecnológico | 144 |
| 5.2 NA DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA | 145 |
| 5.3 NA POLÍTICA INDUSTRIAL | 146 |
| 5.3.1 No Desenvolvimento Industrial Sob a Ótica da Inovação Tecnológica | 147 |
| 5.3.2 No Comércio Internacional | 148 |
| 5.4 Na Política Tecnológica | 150 |
| 5.4.1 Na Base Tecnológica interna própria, sob a luz da fronteira tecnológica | 151 |
| 6 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DO BRASIL – UMA ANÁLISE CRÍTICA | 152 |
| 7 CONCLUSÕES | 156 |

| | |
|--|-----|
| 7.1 SUGESTÕES PARA O APRIMORAMENTO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NO BRASIL | 161 |
| 7.1.1 No Plano Estratégico | 161 |
| 7.1.2 No Plano Operacional..... | 163 |
| 7.1.3 Marco Regulatório..... | 168 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 170 |
| ANEXOS..... | 178 |
| ANEXO 1: COMPARATIVOS DE C&T..... | 179 |
| ANEXO 2: A INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS SOB A ÓTICA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA | 183 |
| ANEXO 3: EMPRESAS QUE INOVAM PODEM TER MAIS POSSIBILIDADES NO MERCADO GLOBAL..... | 190 |
| ANEXO 4: ATUAÇÃO DAS EMPRESAS INOVADORAS NO BRASIL | 194 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1: O conceito de soberania | 22 |
| Figura 2: Esquema da Estrutura do Trabalho | 34 |
| Figura 3: A estratégia governamental para tecnologia | 41 |
| Figura 4: Visão de Futuro – exemplo | 41 |
| Figura 5: Estágio atual e posição futura | 42 |
| Figura 6: Mapa dos fatores que regulam o campo das políticas de Inovação | 61 |
| Figura 7: Modelo linear de inovação | 68 |
| Figura 8: Modelo de Inovação Elo em Cadeia | 68 |
| Figura 9: Modelo Sistêmico de Inovação | 69 |
| Figura 10: Sistemas Nacionais de Mudança Técnica | 70 |
| Figura 11: O sistema nacional de inovação – Brasil 2004 | 105 |
| Figura 12: O Sistema Nacional de Inovação na Coreia do Sul | 128 |
| Figura 13: A estratégia como sustentação para uma política de inovação | 153 |
| Figura 14: Operacionalização da estratégia no setor industrial | 164 |
| Figura 15: O Setor industrial e o contexto virtuoso da competitividade | 164 |
| Figura 16: Os Papéis da Fábrica no exterior - Matriz estratégica | 191 |
| Figura 17: Caminhos para Altas Funções Estratégicas. | 192 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1: Estratégias das empresas em relação ao desenvolvimento tecnológico | 55 |
| Tabela 2: Dispêndio Nacional em P&D financiado pelas empresas: Brasil 1999 e países da OCDE selecionados entre 1993/1998 (em %)..... | 92 |
| Tabela 3: Fundos Setoriais – Orçamento e Programação 2003 (em mil R\$) | 98 |
| Tabela 4: CNPq – Bolsas de Formação e Qualificação no país e no exterior: 2000-2002..... | 99 |
| Tabela 5: CNPq – Bolsas de Estimulo à Pesquisa – 2001/2002..... | 100 |
| Tabela 6: Valor da renúncia fiscal do Governo Federal 1990/1999..... | 102 |
| Tabela 7: Os quatro grandes chaebols e suas áreas prioritárias de atuação..... | 121 |
| Tabela 8: Sistema de P&D – Institutos e suas atribuições – Coréia do Sul | 124 |
| Tabela 9: Gastos com P&D na Coréia do Sul (1991-2000) | 130 |
| Tabela 10: Pesquisadores ativos na Coréia do Sul | 131 |
| Tabela 11: PIB da Coréia do Sul (valores totais e por habitante) – Anos selecionados..... | 132 |
| Tabela 12: Exportação e Importação na Coréia do Sul (1990 a 2001)..... | 133 |
| Tabela 13: Dispêndio Nacional em P&D, como percentagem do PIB – Brasil (1999) e países da OCDE selecionados (1991 – 1998)..... | 136 |
| Tabela 14: Valor dos dispêndios realizados nas atividades internas de P&D, em percentual do PIB..... | 137 |
| Tabela 15: Número de artigos científicos publicados em periódicos internacionais – Países selecionados (1981 – 2002) | 140 |
| Tabela 16: Brasil - pauta de exportações segundo intensidade tecnológica, 1989-2001 (em %) | 141 |
| Tabela 17: Brasil – Pauta de importações segundo intensidade tecnológica, 1989-2001 (em %) | 141 |
| Tabela 18: Coréia do Sul - exportação por tipo de mercadoria (em US\$ million)..... | 142 |
| Tabela 19: Coréia do Sul - pauta de importação por tipo de mercadoria (em US\$ million).. | 142 |
| Tabela 20: Número de patentes registradas no USPTO - países selecionados (1980-2001).. | 143 |
| Tabela 21: Balanço de Pagamentos – Brasil e Coréia do Sul (anos 1990 e 2001), valor e percentagem do PIB..... | 144 |
| Tabela 22: Ranking dos Maiores Exportadores do Mundo em US\$ bilhões – 2003 | 149 |
| Tabela 23: Balanço Tecnológico, período 1980 a 1999 (Brasil)..... | 179 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 24: Balanço de Pagamentos Tecnológicos – Brasil e Países da OCDE, 1985, 1990, 1997 e 1999. Recebimentos e Remessas – US\$ milhões correntes | 181 |
| Tabela 25: Bolsas de Pós-Graduação conferidas pelo CNPq e Capes (1980 a 2000)..... | 182 |
| Tabela 26: Motivos para Internacionalização..... | 185 |
| Tabela 27: Barreiras para Internacionalização | 186 |
| Tabela 28: Medidas internas para superação das barreiras à internacionalização..... | 187 |
| Tabela 29: P&D e práticas de inovação..... | 188 |
| Tabela 30: Distribuição das empresas respondentes, segundo situações de coleta – 2000.... | 196 |
| Tabela 31: Empresas que receberam suporte do governo e estrutura do financiamento das atividades e P&D e das demais atividades inovativas realizadas pelas empresas, segundo faixas de pessoal ocupado - Brasil, 1998/2000..... | 200 |
| Tabela 32: Distribuição das empresas que realizaram P&D e os dispêndios realizados, com indicação da natureza dessa atividade, segundo faixas de pessoal ocupado – 2000 | 202 |
| Tabela 33: Empresas, total e as que implementaram inovações, com indicação de depósito de patentes e de patentes em vigor, segundo faixas de pessoal ocupado (Brasil) – período 1998/2000 | 207 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Dados comparativos Brasil x Coréia do Sul..... | 29 |
| Quadro 2: Investidas estratégicas das Nações | 39 |
| Quadro 3: Categorias dos Sistemas de Inovação..... | 59 |
| Quadro 4: <i>Framework</i> da estrutura de desenvolvimento tecnológico de um país..... | 78 |
| Quadro 5: Fundos Setoriais | 97 |
| Quadro 6: Aplicações dos Fundos Setoriais em 2001 | 97 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|-----|
| Gráfico 1: Investimentos em Capital de Risco no Brasil (2000 a 2003)..... | 104 |
| Gráfico 2: Gastos com P&D (Institutos, Universidades e Empresas) - Coréia do Sul..... | 127 |
| Gráfico 3: Pesquisadores e pessoal em P&D em relação à PEA x 1000 – Ano 2000 ou ano mais recente disponível (em equivalência de tempo integral) | 138 |
| Gráfico 4: Parcela dos pesquisadores nas empresas em relação ao total – Ano 2000 ou o mais recente disponível..... | 138 |
| Gráfico 5: Parcela dos pesquisadores nas IES em relação ao total – Ano 2000 ou o mais recente disponível..... | 139 |
| Gráfico 6: Participação percentual de número de empresas que implementaram inovações no período 1998/2000 | 196 |
| Gráfico 7: Participação percentual do número de empresas que implementaram inovações, com indicação do tipo de inovação, segundo faixas de pessoal ocupado | 197 |
| Gráfico 8: Referencial da inovação, a empresa e o mercado nacional – 1998/2000..... | 198 |
| Gráfico 9: Importância das atividades inovativas realizadas – 1998/2000 | 199 |
| Gráfico 10: Estrutura dos dispêndios nas atividades inovativas, segundo faixas de pessoal ocupado – em 2000..... | 201 |
| Gráfico 11: Participação do número de pessoas dedicadas às atividades de P&D, segundo faixas de pessoal ocupado 2000 | 201 |
| Gráfico 12: Fontes de Informação para Inovação – 1998/2000 | 203 |
| Gráfico 13: Impactos da Inovação 1998/2000..... | 205 |
| Gráfico 14: Participação dos produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados no faturamento – 1998/2000 | 206 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|---------|---|
| ABCR | - Associação Brasileira de Capital de Risco |
| APEX | - Agência de Promoção das Exportações |
| APL | - Arranjos Produtivos Locais |
| BACEN | - Banco Central do Brasil |
| BASA | - Banco da Amazônia S. A. |
| BNB | - Banco do Nordeste do Brasil |
| BNDE | - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico |
| BNDES | - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social |
| BRDE | - Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul |
| C & T | - Ciência e Tecnologia |
| CAPES | - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CCT | - Conselho de Ciência e Tecnologia |
| CEMPRE | - Cadastro Central de Empresas |
| CIDE | - Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico |
| CNEN | - Comissão Nacional de Energia Nuclear |
| CNPJ | - Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas |
| CNPq | - Conselho Nacional de Pesquisa |
| COFINS | - Contribuição para o Financiamento da Seguridade |
| CT INFO | - Fundo Setorial para Informática |
| CT&I | - Ciência, Tecnologia e Inovação |
| CTA | - Centro Tecnológico da Aeronáutica |

| | |
|------------|--|
| CT-ENERG | - Fundo Setorial de Energia |
| CT-HIDRO | - Fundo Setorial de Recursos Hídricos |
| CT-INFRA | - Fundo de Infra-Estrutura |
| CT-MINERAL | - Fundo Setorial de Recursos Minerais |
| CT-PETRO | - Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural |
| EMBRAER | - Empresa Brasileira de Aeronáutica |
| EMBRAPA | - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| EPB | - <i>Economic Planning Board</i> |
| EXIMBANK | - <i>Korea Export Import Bank</i> |
| FINAME | - Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais |
| FINEP | - Financiadora de Estudos e Projetos |
| FIOCRUZ | - Fundação Osvaldo Cruz |
| FIPEME | - Programa de Financiamento de Pequenas e Médias Empresas |
| FNDCT | - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| FNI | - Fundo Nacional de Investimento |
| FNM | - Fábrica Nacional de Motores |
| FUNDECE | - Fundo de Democratização do Capital das Empresas |
| FUNDOPEM | - Fundo Operação Empresa do Estado do Rio Grande do Sul |
| FUNTEC | - Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico |
| FUNTTTEL | - Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações |
| GERI | - <i>Genetic Engineering Research Institute</i> |
| GSRI | - <i>Government Supported Research Institutes</i> |
| IBGE | - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IGEA | - Instituto Gaúcho de Estudos Automotivos |
| IGPM | - Índice Geral de Preços a Mercado |
| INPE | - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais |
| INPI | - Instituto Nacional da Propriedade Industrial |
| IOF | - Imposto sobre operações financeiras |
| IPI | - Imposto sobre produtos industrializados |
| ISI | - <i>Institute for Scientific Information</i> |
| ISS | - Imposto Sobre Serviços |
| ITA | - Instituto Tecnológico da Aeronáutica |
| KAERI | - <i>Korea Atomic Energy Research Institute</i> |

| | |
|----------|---|
| KAIST | - <i>Korea Advanced Institute of Science and Technology</i> |
| KAO | - <i>Korea Astronomy Observatory</i> |
| KARI | - <i>Korea Aerospace Research Institute</i> |
| KBSC | - <i>Korea Basic Science Center</i> |
| KDB | - <i>Korea Development Bank</i> |
| KIER | - <i>Korea Institute of Energy Research</i> |
| KIGAM | - <i>Korea Institute of Geology Mining and Material</i> |
| KIMM | - <i>Korea Institute of Machinery & Metals</i> |
| KINS | - <i>Korea Institute of Nuclear Safety</i> |
| KIST | - <i>Korea Institute of Science and Technology</i> |
| KORDI | - <i>Korea Ocean Research & Development Institute</i> |
| KOTRA | - <i>Korea Trade Promotion Corporation</i> |
| KRICT | - <i>Korea Research Institute of Chemical Technology</i> |
| MCE | - Mercado Comum Europeu |
| MCT | - Ministério da Ciência e Tecnologia |
| MDIC | - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior |
| MEC | - Ministério da Educação |
| MERCOSUL | - Mercado Comum do Sul |
| MF | - Ministério da Fazenda |
| MICT | - Ministério da Indústria e Comércio e do Turismo |
| MOST | - <i>Ministry of Science and Technology</i> |
| MP | - Ministério do Planejamento |
| NAFTA | - <i>North America Free Trade Agreement</i> |
| NIC | - <i>Newly Industrialising Countries</i> |
| OCDE | - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento; |
| OMC | - Organização Mundial do Comércio |
| P&D | - Pesquisa e Desenvolvimento |
| PADCT | - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| PAEG | - Programa de Ação Econômica do Governo |
| PBDCT | - Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| PDTA | - Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário |
| PDTI | - Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial |
| PED | - Programa Estratégico de Desenvolvimento |
| PIB | - Produto Interno Bruto |

| | |
|---------------------|--|
| PIB <i>p/cápita</i> | - Produto Interno Bruto por pessoa |
| PINTEC | - Pesquisa Industrial – Inovação Tecnológica |
| PND | - Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social |
| ROLIT | - Receita Operacional Líquida da Indústria de Transformação |
| SBPC | - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência |
| SENAC | - Serviço Nacional do Comércio |
| SENAI | - Serviço Nacional da indústria |
| SERI | - <i>Systems Engineering Research Institute</i> |
| SOBEET | - Sociedade Brasileira de Estudos de Empresas Transnacionais e da Globalização Econômica |
| STEPI | - <i>Science and Technology Policy Institute</i> |
| SUDENE | - Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste |
| SUMOC | - Superintendência da Moeda e do Crédito |
| TJLP | - Taxa de Juros de Longo Prazo |
| UNESCO | - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura |
| URSS | - União das Repúblicas Socialistas Soviéticas |
| USPTO | - <i>United States Patent and Trademark Office</i> |
| ZERI | - <i>Zero Emissions Research Initiative</i> |

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Pretende-se, neste trabalho, estudar o sistema nacional de inovação no Brasil e na Coréia do Sul, com o objetivo de traçar comparações e possibilitar a análise das diferenças essenciais entre os dois países. A idéia é procurar conhecer o que foi feito de forma diferente num país e no outro, no sentido de fornecer subsídios para um possível aproveitamento na estratégia de desenvolvimento do Brasil.

O primeiro passo consiste na realização de uma revisão teórica dos conceitos que envolvem este estudo, principalmente no que tange à estratégia de política industrial e tecnológica, à ciência e tecnologia e à inovação tecnológica, procurando traçar um mapa dos fatores que influenciam a construção do sistema de inovação. Da mesma forma, elaborou-se um reconhecimento dos indicadores de CT&I, mundialmente aceitos para utilização na comparação entre os dois países, além de propor um *framework* conceitual da estrutura de desenvolvimento de um país, sob a ótica do Estado-nação e de sua soberania.

A etapa seguinte destina-se ao estudo do sistema nacional de inovação no Brasil numa perspectiva histórica dos eventos importantes que ocorreram no período do pós-segunda guerra mundial. Nesse capítulo analisam-se também os resultados alcançados pelo país no que se refere a alguns indicadores como o balanço tecnológico, o número de patentes, formação de mestres e doutores e a qualificação da balança comercial brasileira, tanto das exportações como de importações.

O capítulo subsequente trata do sistema nacional de inovação na Coréia do Sul, também sob a perspectiva histórica e dos resultados alcançados à luz dos mesmos indicadores usados para o caso brasileiro.

Em seguida, elabora-se um paralelo entre os dois países considerando as estratégias adotadas na política industrial, tecnológica e de comércio exterior, sob a luz dos indicadores de CT&I.

1.2 IMPORTÂNCIA DO TEMA

Em artigo publicado na Folha de São Paulo, Viegas Filho *et al.* (2004) ressaltam que a soberania nacional pressupõe o desenvolvimento econômico e social, o que implica em atenção especial à educação e à busca do conhecimento. Os autores postulam que “nenhum país pode abdicar de esforços nacionais em uma área tão crucial quanto a da ciência e tecnologia.” (VIEGAS FILHO *et al.*, 2004; A-3). Estes mesmos autores, concluem o artigo com o seguinte parágrafo:

“Em suma, coincidimos na nossa percepção de que a ciência, a tecnologia e a inovação trazem embutido o risco de que se amplie o desequilíbrio de poder entre as nações e coincidimos na nossa convicção de que o Brasil não deve poupar esforços para evitar que isso aconteça. Trata-se aqui, de um claro pressuposto para a defesa da soberania nacional (VIEGAS FILHO *et al.*, 2004, p. A-3)”.

Para Bresser Pereira (2004), a globalização relaciona-se com a competição entre estados nacionais através de suas empresas, reforçando a tese de que o estado nacional continua sendo absolutamente fundamental. Para o autor, “o Estado nacional é estratégico e é fundamental ter uma burguesia nacional, uma burocracia nacional, com técnicos do governo nacionais e trabalhadores nacionais, todos razoavelmente associados (BRESSERT PEREIRA, 2004; p. A-6)”.

O Estado-nação hegeliano tem como premissa o bem estar de seu povo e representa a supremacia do coletivo sobre o indivíduo. O jogo das forças sociais gera conflitos e o Estado-nação é importante para a mediação dos antagonismos internos na correlação de forças entre governo, trabalhadores e empresários. Para Pesce (2004), Estados são comunidades políticas independentes, dotadas de governo, as quais afirmam sua soberania sobre um território e uma população. Assim, “no moderno estado nacional, a soberania é exercida em nome da população (PESCE, 2004; p. 1)”.

A transnacionalidade de empresas que espalham suas filiais pelo mundo, a comunhão de interesses comerciais legítimos, com a criação de blocos econômicos, como é o caso do

Nafta, Mercosul e MCE, são eventos que concorrem para a discriminação de nacionalismos e do próprio conceito de soberania, no mais das vezes por interesse dos países ricos, onde o conceito de nação é fortemente utilizado. Segundo Chang (2003), essa ação é deliberada no sentido de não permitir acesso ao desenvolvimento dos países periféricos. Sob esse aspecto, Ianni (2004) afirma que “um Estado-nação em crise, amplamente determinado pelo jogo das forças produtivas predominantes em escala mundial, dispõe de escassas condições para manifestar ou conquistar soberania (IANNI, 2004; p. 110)”. Da mesma forma, Toffler (1980), menciona que “os Estados-nações lutam para reter tanta soberania e liberdade de ação o máximo que podem. Mas estão sendo impedidos, passo a passo, a aceitar novas coerções em sua independência (TOFFLER, 1980; p. 320 e 321)”.

Assim, menciona-se esse conceito no presente trabalho, com a perspectiva de que a soberania de um país é fundamental para a construção de um projeto de desenvolvimento, e sugere-se que a soberania está assentada em pelo menos três pilares: educação, tecnologia e poupança. A Figura 1 apresenta estes três pilares de forma inter-relacionada.

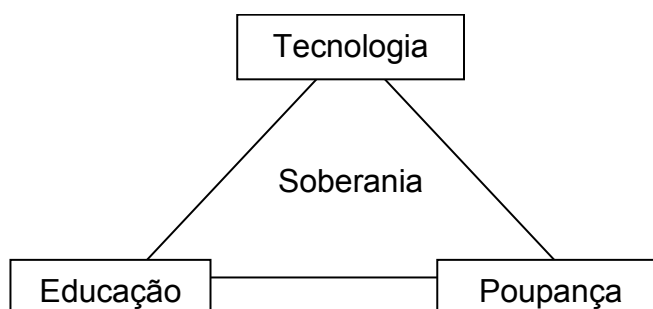


Figura 1: O conceito de soberania
Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

Não há graus de hierarquia entre os pilares, uma vez que não se pode atribuir maior ou menor grau de importância a um ou outro fator. Por exemplo, sem educação não se faz tecnologia, mas sem recursos financeiros não se faz educação, nem tecnologia. Por outro lado, a tecnologia pode trazer ganhos de produtividade e, com isso, ganhos de renda que podem vir a formar poupança para reinvestimento. A questão é de administrar a escassez de recursos com visão estratégica, para que o futuro possa ser construído a partir das condições dadas no presente.

Pretende-se, neste trabalho, examinar basicamente a questão da tecnologia e suas implicações no sistema nacional de inovação. Os outros dois conceitos de poupança e educação não serão abordados em profundidade. No entanto, serão feitas citações dos temas

que dizem respeito ao financiamento, no caso de poupança interna, ou dos temas que dizem respeito ao conhecimento, pesquisa, formação de pesquisadores, no caso da educação.

O sentido da discussão foi de contextualizar a idéia de que tecnologia não é um conceito isolado, e que sendo parte integrante de um todo maior, depende também dos demais itens ou pilares para se realizar. Portanto, o foco deste trabalho está voltado para discutir a questão da construção de uma base tecnológica própria, nacional brasileira.

A questão tecnológica está na ordem do dia. A concorrência crescente entre empresas, regiões e países; o ritmo acelerado da mudança tecnológica; os elevados recursos financeiros à pesquisa; a percepção generalizada de que o conhecimento tornou-se essencial para a geração de riqueza; e à promoção do bem-estar social, estão entre as principais razões pelas quais governos e instituições têm realizado consideráveis esforços para a construção do sistema nacional de inovação.

Na abertura da Feira de Hannover 2004, Gerhardt Schröder, chanceler alemão, disse em seu discurso que a Alemanha pretende aumentar de 2,4% para 3% do PIB, o investimento em C&T. Esse dado mostra a importância estratégica que tem a tecnologia na economia dos países. Segundo um estudo da OCDE (Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento), “o conhecimento, em todas as suas formas, desempenha hoje um papel crucial em processos econômicos. As nações que desenvolvem e gerenciam efetivamente seus ativos de conhecimento têm melhor desempenho que as outras (OCDE, 1997 *apud* MANUAL DE OSLO-FINEP, 2004; p. 31)”. Com o aumento da atividade de C&T, principalmente em países centrais, a estrutura de políticas de desenvolvimento deve começar a dar ênfase à criação de conhecimento e a capacidade de inovação nas respectivas economias, sob pena de conduzir o país a uma posição de mero coadjuvante no cenário mundial. E é importante que todos os agentes estejam envolvidos, desde governo até a firma. Na ótica do investidor capitalista, os investimentos em C&T oferecem retorno sob a forma de tecnologia em produtos, ou mesmo em processos, que melhorem a produtividade de sua empresa e, conseqüentemente, o seu lucro. Assim, “a mudança tecnológica resulta de atividades inovadoras, incluindo investimentos imateriais como P&D, e cria oportunidades para maior investimento na capacidade produtiva (OCDE, 1997 *apud* MANUAL DE OSLO-FINEP, 2004; p. 31)”.

Segundo o Manual de Oslo (OCDE/FINEP, 2004), há um substancial conjunto de evidências de que a inovação é o fator dominante no crescimento econômico nacional e nos padrões do comércio internacional. No nível micro, dentro da empresa, os investimentos em P&D são vistos como fator de maior capacidade de absorção e utilização pela empresa de

novos conhecimentos de todo o tipo, não apenas do conhecimento tecnológico. Pode-se dizer, também, que há uma conscientização maior de que a inovação tem importância no mundo contemporâneo e passou, por esta razão, a fazer parte da agenda política da maioria dos países desenvolvidos, como por exemplo, a Alemanha. Vale mencionar as considerações do Manual de Oslo, a respeito do assunto:

“Inicialmente, presumia-se que o progresso tecnológico era obtido através de um processo linear simples que se iniciava com a pesquisa científica básica e avançava de maneira direta por níveis mais aplicados de pesquisa, incorporando a ciência em aplicações tecnológicas e no marketing. A ciência era vista como a grande motivadora, e o que os governos precisavam era de uma política científica. O novo pensamento sobre inovação fez surgir a importância dos sistemas e levou a uma abordagem mais integrada da formulação e implantação de políticas ligadas à inovação (OCDE, 1997 *apud* MANUAL DE OSLO-FINEP, 2004; p. 32)”.

A mudança é da essência do capitalismo, como descrito por Schumpeter (1982):

“O desenvolvimento econômico não é um fenômeno a ser explicado economicamente, mas que a economia em si mesma, sem desenvolvimento, é arrastada pelas mudanças do mundo à sua volta, e que as causas e, portanto, a explicação do desenvolvimento, devem ser procuradas fora do grupo de fatos que são descritos pela teoria econômica (SCHUMPETER, 1982; p. 47)”.

As ondas longas de desenvolvimento constatadas por Kondratieff *apud* Drucker (1991), foram posteriormente estudadas por Schumpeter (1982) e também por Freeman (1984). Para ele as inovações radicais provocam grandes mudanças no mundo, enquanto inovações incrementais preenchem continuamente o processo de mudança, de modo que, se for traçada uma curva de tendência num gráfico de ondas longas, ela terá inclinação ascendente. Posteriormente os neo-schumpeterianos Nelson e Winter (1982), introduziram o conceito da difusão da inovação como condição relevante para a efetivação do sistema de inovação.

Esta abordagem parece indicar que a inovação está presente tanto nas discussões acadêmicas, quanto nas questões da política de desenvolvimento dos países, principalmente no que se refere à conquista dos mercados mundiais.

E sob o aspecto da conquista do desenvolvimento sustentado e dos mercados mundiais, quais são as possibilidades dos países em desenvolvimento? Como esses países poderiam alcançar patamares tecnológicos que lhe proporcionassem sustentação e competitividade no mercado cada vez mais globalizado? A continuar esse “*status quo*”, o

futuro desses países tende a uma dependência tecnológica crescente, que pode afetar a soberania e tornar o território um depósito de imobilizado nessa divisão internacional do trabalho.

Não se pode deixar de examinar a atualidade do tema no que diz respeito à relação norte-sul, ou dos países centrais em relação aos periféricos. As partilhas de hoje parecem estar vinculadas a uma espécie de divisão internacional do trabalho entre primeiro e terceiro mundos, incluindo-se o desenvolvimento tecnológico, e que, talvez por essa razão, se pudesse caracterizar o atual estágio como sendo uma espécie de neo-imperialismo. Decisões importantes foram e estão sendo tomadas pelos países centrais na implantação de suas políticas de desenvolvimento e que podem ser decisivas para as relações bilaterais.

A questão é, portanto, de estratégia. No Brasil, ocorreram tentativas de planejar o futuro já em meados do século XX, dentre as quais destacam-se a visão de Getúlio Vargas em seu segundo governo, (1950-1954), com a criação de importantes indústrias estatais nacionais. Logo em seguida, o governo Juscelino Kubitschek marcou o início da implantação da indústria automobilística no Brasil, com as empresas General Motors, Volkswagen e Ford, já sem a característica de indústria nacional.

O Brasil começou a definir a política de ciência e tecnologia no final dos anos sessenta, com a criação da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), em 24 de julho de 1967, “para substituir e ampliar o papel do Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, sucedâneo de outro fundo do BNDE, o FUNTEC, que tinha sido constituído em 1964 com a finalidade de financiar a implantação de programas de pós-graduação nas universidades brasileiras (FINEP, 2003; p. 3)”. Mas foi no primeiro PND, Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, lançado em 15/09/1971, para o triênio 1972/1974, que houve a explicitação de uma política governamental para a Ciência e Tecnologia. O capítulo II, sob o título “Os fatores da expansão: Política Científica e Tecnológica”, tratou especificamente sobre a questão tecnológica: “A revolução tecnológica, principalmente nas últimas duas décadas, repercute profundamente sobre o desenvolvimento industrial e o comércio internacional, passando o crescimento econômico a ser cada vez mais determinado pelo progresso tecnológico (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, I PND, 1971; p. 43)”. Nesse I PND “a proposta de maior autonomia tecnológica aparece associada às intenções de fortalecer o poder de competição da indústria nacional e de assegurar a posição da empresa privada nacional face à empresa estrangeira (GUIMARÃES, 1993; p. 14 e 15)”. O mesmo ocorreu com o II PND, lançado em 1974 para o período de 1975 a 1979, que tratou da política científica e tecnológica no capítulo XIV, estabelecendo prioridades e procurando

definir do que se tratava a política de desenvolvimento: “É necessário preservar o equilíbrio entre pesquisa fundamental, pesquisa aplicada e desenvolvimento, como estágios de um processo orgânico articulado com a economia e a sociedade (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, II PND, 1974; p. 135)”.

No II PND foram destinados recursos específicos para aplicação no desenvolvimento científico e tecnológico, em pesquisa fundamental e aplicada. Esse plano também reforçou o papel dos Bancos Oficiais como agentes do fomento, fato de relevante importância na definição das políticas de financiamento dos investimentos realizados pelas empresas no esforço de implantação de novas tecnologias. No caso dos Bancos, os financiamentos são realizados com base em projetos apresentados pelas empresas, que, em geral, incluem bens de capital, projetos de ampliação, melhoria de produtividade, mas raramente esses financiamentos destinam-se a Pesquisa e Desenvolvimento de produto. Os projetos apresentados, em geral, permitem o cálculo da capacidade de pagamento e a taxa interna de retorno. Dessa forma, a atuação dos Bancos oficiais é diferente da FINEP, por exemplo, que atua em Pesquisa e Desenvolvimento de projetos específicos através dos Fundos Setoriais.

Outras fontes de financiamento foram criadas para assegurar recursos, tais como os incentivos fiscais, mas que tiveram, segundo Guimarães (1993), pouca efetividade. Além dessas fontes, também os Estados passaram a criar fundos específicos para o financiamento das empresas, tais como o FUNDOPEM no Rio Grande do Sul. Recentemente, até a Prefeitura Municipal de Curitiba criou a Lei Complementar número 39, de dezembro de 2001, “que permite a dedução dos investimentos feitos em tecnologia por empresas sediadas naquela capital, obrigadas a recolher o ISS - Imposto Sobre Serviços (PALMA, 2003; p. A-3)”.

O Brasil é dependente de capital externo, porque não possui poupança interna suficiente para atender a todas as demandas, principalmente algumas prioridades da área social, como saúde, habitação e educação. Com isso, sobram poucos recursos para a área da pesquisa. Ao contrário, os países ricos despendem volumes expressivos de recursos em P&D. Segundo dados da OCDE (2002), os países ricos aplicam em torno de 90% dos recursos mundiais em P&D. O salto de velocidade que países como o Brasil precisam dar, depende de recursos humanos e financeiros. É preciso definir a estratégia e é preciso investir recursos para que as pessoas possam se dedicar à Pesquisa e Desenvolvimento de produtos com base tecnológica brasileira, que fortaleça a soberania.

O domínio da tecnologia pode vir a ser um dos requisitos fundamentais para a soberania de um país, ao mesmo tempo em que serve de instrumento para dominação de um

país sobre outro, quando este é dependente de tecnologia. Os países do primeiro mundo, de um modo geral, são os que mais investem na busca contínua de novas descobertas nas mais diversas áreas e mantêm sob a sua custódia a maioria das patentes, formando um círculo virtuoso de propriedade para os países ricos. Trata-se da ciência aplicada que gera as novas tecnologias e inovações dentro das empresas. Segundo Bautista Vidal (1988), uma das facetas que mais distinguem a tecnologia da ciência é ser a primeira objeto importante e estratégico do comércio internacional.

“A Tecnologia, como atividade que serve diretamente às necessidades e aspirações da sociedade, é a principal responsável pela demanda que essa sociedade orienta para a Ciência. Por isso, também ela responde, nos países independentes, pela sua principal sustentação financeira e política. A atividade tecnológica é o principal veículo através do qual a sociedade cobra da comunidade científica o seu quinhão de contribuição (BAUTISTA VIDAL, 1988; p. 82)”.

Importante salientar que segundo Nelson (1993), é necessário que haja uma organização nesse conjunto de ações desenvolvidas pelas firmas, que implementam as inovações radicais e incrementais conforme descrito por Freeman (1994). A atuação das firmas, das Universidades e do Governo precisa estar articulada, formando um conceito relevante para tratar da inovação que é o Sistema Nacional de Inovação. A atuação integrada é fator preponderante para um país alcançar o estágio de desenvolvimento da fronteira tecnológica.

Dessa forma, estudar o Sistema Nacional de Inovação pode oportunizar uma melhoria no entendimento da estrutura de inovação, considerando que a aceleração das mudanças tecnológicas, associada ao processo de globalização, tem intensificado a competição e a necessidade de desenvolvimento dos países. Além dos fatores de preço e qualidade, constata-se a crescente importância da competência das empresas em inovar para fazer frente à concorrência e projetar o futuro. Sob esse aspecto, a tecnologia é fundamental para a construção do desenvolvimento do país e da soberania nacional.

1.3 A QUESTÃO DA PESQUISA

É possível um país periférico se desenvolver tecnologicamente? Sim, é possível, a Coreia do Sul é um exemplo. De um país agrário e saído de uma guerra com a Coreia do Norte, transformou-se num competidor no concorrido mercado mundial de alta tecnologia.

Por esta razão foi o país escolhido para servir de comparação neste trabalho. Que lições podem ser tiradas do exemplo coreano e quais os pontos centrais de sua estratégia que podem ser aplicadas na discussão do caso brasileiro? Poderia o Brasil ter trilhado um caminho diferente na construção do seu processo de industrialização? O caso brasileiro é específico. Possui um parque industrial bastante avançado, que está à frente da maioria das economias terceiro-mundistas, mas boa parte do que aqui se produz, não o é com tecnologia nacional, patenteada brasileira.

O processo de industrialização no Brasil começou tardiamente. Enquanto na Europa e nos Estados Unidos, a industrialização, iniciada em 1810, já avançava no início do século XX para a produção em massa com ganhos de escala, no Brasil começou-se a modificar a estrutura agrária existente, somente no governo de Getúlio Vargas, iniciado em 1950. “Os anos 50 são decisivos na industrialização brasileira. Nesse período o Estado se empenha a fundo em ampliar a base do sistema industrial que surgira da crise da economia primário-exportadora (FURTADO, 1982; p. 31)”. A criação da Petrobrás e da Cia. Siderúrgica Nacional, ambas com capital público, foram iniciativas do segundo governo Vargas. No programa de metas 50 anos em 5 de Juscelino Kubitchek (1956-1960), houve o início do processo de implantação de uma economia industrial, com capital privado, via importação de plantas industriais inteiras. “Um dos alvos centrais do Programa era atrair o interesse de empresários estrangeiros, com seu capital e sua tecnologia. Além deste objetivo, pretendia-se estimular a poupança nacional e incentivar a modernização geral do sistema produtivo (IANNI, 1996; p. 163)”. A base industrial brasileira dependia, em larga escala, do capital e da tecnologia estrangeiros, o que, sob certo aspecto, reforçava a situação de dependência, até então existente. Não se pode, no entanto, deixar de mencionar que esse plano prescrevia que “o desenvolvimento econômico pressupõe (...) melhoria de produtividade pela técnica, isto é, melhor aproveitamento dos fatores de produção, trabalho e capital, pelo aprofundamento tecnológico (GUIMARÃES, 1993; p. 4)”. A escolha do modelo certamente tentou abreviar o tempo necessário a dar um salto para o mundo industrializado. “A análise desenvolvida sugere que aquela experiência esteve fortemente associada a uma estratégia de crescimento industrial voltada para a substituição de importações (GUIMARÃES, 1993; p. 3)”. Segundo Furtado (1982), a lógica aparente dessa industrialização é o processo de substituição de importações:

“toda expansão da renda monetária cria uma demanda de importações proporcionalmente maior; se a capacidade para importar não apresenta o mesmo dinamismo, os preços relativos

dos produtos importados terão que elevar-se, o que estimula a produção local de similares. As indústrias que crescem satisfazem uma demanda comprimida pela insuficiência estrutural da capacidade para importar e naturalmente buscam uma linha de investimento a coeficiente de capital mais ou menos elevado em função das dificuldades que encontrem para importar equipamentos. Em todo o caso, essas indústrias ao se expandirem criam novas demandas de importações (equipamentos e produtos intermediários), cuja substituição implica em dar maior complexidade ao sistema industrial e em intensificar o esforço de investimento (FURTADO, 1982; p. 29 e 30)”.

O Quadro 1 apresenta alguns dados comparativos entre o Brasil e Coréia do Sul, para se ter uma breve introdução à análise que se pretende fazer neste trabalho.

Quadro 1: Dados comparativos Brasil x Coréia do Sul

| Item | Brasil | Coréia do Sul |
|--|----------------------------|------------------------------|
| PIB 2001 | US\$ 510,4 bi | US\$ 422,2 bi |
| População | 170 milhões habitantes | 48 milhões habitantes |
| PIB p/cápita | US\$ 2.400,00 | US\$ 8.900,00 |
| Exportações (2001) | US\$ 58,2 bi | US\$ 150,4 bi |
| Importações | US\$ 55,6 bi | US\$ 141,0 bi |
| Gastos c/ P&D | 0,90% do PIB | 2,96% do PIB |
| Patentes USPTO - <i>United States Patent and Trademark Office</i> (2001) | 110 | 3.538 |
| Artigos Científicos (2002) | 11.285 | 15.643 |
| Mestres e Doutores | 12º. lugar ranking mundial | 9º. lugar no ranking mundial |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

O balanço tecnológico (Tabela 23, Anexo 1) realizado pelo Ministério do Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia, analisando o período entre 1980 e 1999, aponta para um déficit crescente. Em 1980 o déficit era de US\$ 221.287 mil, e em 1999 esse déficit foi de US\$ 829.543 mil. Outro dado relevante que será analisado é o do número de patentes registradas entre 1980 e 1999, junto ao escritório norte-americano de patentes. O Brasil saiu de 24 concessões em 1980 para 91 concessões em 1999. A Coréia do Sul teve 8 concessões em 1980 e 3.562 concessões em 1999.

Ao contrário das nações que fundamentaram seu modelo de desenvolvimento em tecnologia própria, o Brasil parece ainda não dispor de uma base tecnológica própria. Veja-se o caso da Coréia do Sul, que decidiu endividar-se no exterior para financiar a construção de uma tecnologia própria, através da criação dos grandes conglomerados (*chaebols*). Hoje o carro coreano é produzido com tecnologia coreana, inclusive o pneu. Além de carros, existem marcas coreanas que são mundiais e são de ponta em matéria de tecnologia, como a Samsung e a LG. “A lista da *Fortune* das 500 maiores empresas privadas não produtoras de petróleo,

em 1986, incluía 10 da Coréia e somente sete de outros países em desenvolvimento juntos. (AMSDEN, 1989; p. 9)”.

A Coréia do Sul passou por uma transformação significativa nos últimos 40 anos. De um país baseado na economia primária, pouco industrializado, a Coréia alcançou patamares industriais e econômicos invejáveis para o mundo ocidental. Mas esse crescimento não ocorreu por acaso. Foi fruto de um planejamento de longo prazo, na direção de uma Política Industrial, iniciado na década de 60, e que culminou com os seis planos quinquenais, que cobriram os anos de 1970 a 2000.

A história recente desse país é entrecortada por grandes dificuldades. Não bastasse a II Guerra Mundial, finda em 1945, a Coréia do Sul viveu o período da Guerra com a Coréia do Norte, em 1950, resultado ainda da Guerra Fria Leste-Oeste. A Coréia do Sul representando os interesses dos Estados Unidos e a Coréia do Norte, os interesses estratégicos da antiga União Soviética. Terminada a Guerra que culminou com a divisão física dos dois países, tratou-se, então, da reconstrução nacional.

E nesse particular, o planejamento de longo prazo parece ter sido fundamental para esse soerguimento do país, que na década de 1960 ainda era um país predominantemente primário, voltado para a agricultura de subsistência e com industrialização incipiente. E esse planejamento foi orientado por uma visão de “onde se quer chegar no ano de 2000”. O diagnóstico do país mostrava uma carência de recursos naturais, o que, de certa forma, direcionou a estratégia que se seguiu. Na falta de recursos naturais abundantes, qual o caminho a seguir? A resposta que parecia clara apontando para o caminho da industrialização e da busca por mercados mundiais, foi de custosa implementação. A Coréia do Sul, carente de poupança interna, teve de buscar fontes de financiamento no endividamento externo. Mas, diferentemente de outros países, como o Brasil, o fez de forma organizada, planejada, destinando os nada baratos recursos externos para as áreas que poderiam competir externamente na política industrial voltada para as exportações.

As diferenças entre Brasil e Coréia do Sul possivelmente possam ser explicados por fatores históricos e estratégicos. O Brasil, a partir da década de 60, passou a instituir uma política industrial voltada para a substituição das importações. Já a Coréia do Sul traçou a sua política industrial voltada para as exportações. Intrínseca nessa orientação, constava a determinação de competir internacionalmente, e quais os setores industriais que seriam incentivados. No Brasil, a substituição de importações mostrou um direcionamento para a indústria de bens de consumo, enquanto que para a política de exportação da Coréia do Sul,

era importante agregar valor ao produto com tecnologia, tendo presente a necessária competitividade internacional de seus produtos.

No presente trabalho, procura-se verificar como a estratégia Coreana foi implementada e quais os resultados obtidos por essa política industrial estrategicamente planejada. É inegável a conquista de mercados mundiais, cujo maior comprador são os Estados Unidos. Sendo assim, “a presença de marcas coreanas, visível em quase todos os segmentos de mercado na maioria dos países, inclusive os industrializados, vem causando certa perplexidade (FLEURY & FLEURY, 1997; p. 106)”. A sua pauta de exportações é diversificada e inclui bens de capital e bens de consumo duráveis, como por exemplo, automóveis. Além disso, o volume de exportações chegou em 2002 a aproximadamente US\$ 140 bilhões, o dobro do que o Brasil conseguiu em 2003, US\$ 73 bilhões, que já foi o recorde histórico. O PIB Coreano é equivalente ao do Brasil, em torno de US\$ 440 bilhões, com uma população mais de três vezes menor do que a do Brasil. Como este pequeno país de 98.477 km², (equivalente ao Estado de Santa Catarina), de cuja superfície apenas 20% é arável e pobre de recursos naturais conseguiu tão rápida inserção no comércio mundial e em setores de alta tecnologia?

Por isso, estudar os dois Sistemas Nacionais de Inovação, do Brasil e da Coréia, pode trazer alguma explicação para a diferença na competitividade internacional desses dois países, principalmente quando verifica-se que até 1980, praticamente os dois países estavam em patamares semelhantes no registro de patentes, por exemplo. Esse arrazoado pode sugerir a seguinte pergunta de pesquisa:

Quais as diferenças entre Brasil e Coréia na construção dos respectivos sistemas nacionais de inovação tecnológica, tendo em vista as diferenças nos resultados alcançados?

1.4 OBJETIVOS

São os seguintes os objetivos gerais e específicos deste trabalho.

1.4.1 Objetivo Geral

Estudar, comparativamente, como ocorreu a construção dos sistemas nacionais de inovação tecnológica dos dois países, Brasil e Coréia do Sul, procurando verificar as lições

que podem ser tiradas do exemplo coreano, e saber os pontos centrais da aplicação na Coréia do Sul que podem servir para discussão do caso brasileiro.

1.4.2 Objetivos específicos

São os seguintes os objetivos específicos do trabalho:

- Estudar o sistema nacional de inovação no Brasil, numa perspectiva histórica, procurando analisar a vinculação com a política industrial adotada e com a estratégia de comércio exterior;
- Estudar o sistema nacional de inovação na Coréia do Sul, também numa perspectiva histórica, verificando o alinhamento com a política industrial e de comércio exterior;
- Discutir a construção do sistema de inovação, e as relações entre os diversos agentes intervenientes no processo, tais como Governo, Universidade, Institutos de Pesquisa, Empresas, Instituições de Financiamento, etc.;
- Comparar os dois modelos Brasil x Coréia do Sul, analisando os resultados alcançados, utilizando-se os indicadores adotados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e do Manual de Oslo 2004, da OCDE, abaixo descritos:
 - Gastos em C&T pelos governos e em P&D pelas empresas públicas e privadas;
 - Indicadores sobre gerais de escolaridade e sobre pesquisadores;
 - Bolsas de formação de mestres e doutores;
 - Produção Científica em artigos e *papers*;
 - Patentes registradas nos institutos locais e no USPTO - *United States Patent and Trademark Office*;
 - Balanço Tecnológico e;
 - Composição da pauta de exportação e de importação.

1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O trabalho deverá se ater a estudar o sistema nacional de inovação tecnológica do Brasil e da Coréia do Sul. Não se pode deixar de mencionar que esse sistema faz parte de um todo, que engloba a estratégia macroeconômica e industrial de um país.

Da estratégia que, em tese, estaria desenhada nos Planos Nacionais de Desenvolvimento, define-se a linha mestra da política industrial a ser implementada, que também tem vinculação com a estratégia de comércio exterior. Fazendo parte integrante desse conjunto, está o sistema nacional de inovação, objeto específico desse trabalho. Pretende-se estudar os sistemas de inovação dos dois países, Brasil e Coréia do Sul, para verificar comparativamente os resultados alcançados por ambos os países no campo da inovação tecnológica.

O trabalho pretende ater-se a comparar ambos os países especificamente no campo dos indicadores de CT&I mundialmente aceitos. As vinculações com a estratégia dos Planos de Desenvolvimento, com as políticas industriais e de comércio exterior servirão para fazer as conexões históricas necessárias à análise dos resultados e para entender as diferenças mais relevantes na estratégia global dos dois países, podendo ser feitas eventuais sugestões para aplicação ao caso brasileiro.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do trabalho é composta basicamente por 7 Capítulos. O Capítulo 1 trata da Introdução, que envolve os seguintes tópicos: Considerações Iniciais, Importância do Tema, Problema de Pesquisa, Objetivos, Delimitações do Trabalho e Estrutura do Trabalho.

No Capítulo 2 propõe-se o Referencial Teórico que embasou a pesquisa, estabelecendo os conceitos que serviram de base à formulação do *framework* teórico deste trabalho.

O Capítulo 3 destina-se a estudar o sistema nacional de inovação do Brasil, procurando rever a perspectiva histórica e o funcionamento atual do sistema, verificando-se também, em suma, como se dá a definição de políticas e que conseqüências trouxeram aos resultados alcançados pelo Brasil sob o aspecto da inovação tecnológica.

No Capítulo 4 estuda-se o sistema nacional de inovação da Coréia do Sul, procurando entender o que levou aquele país a obter um rápido avanço, com expressivos resultados no campo da inovação tecnológica nos últimos vinte anos.

Após esses estudos, no Capítulo 5 é proposta uma comparação dos sistemas nacionais de inovação dos dois países para conhecer as diferenças estruturais na estratégia desses países.

No Capítulo 6 é realizada uma análise crítica à luz do referencial teórico que norteou a política de inovação dos dois países, procurando estabelecer as conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

O Capítulo 7 apresenta as Considerações Finais deste trabalho. A Figura 2, mostra de forma esquemática a estrutura do presente trabalho.

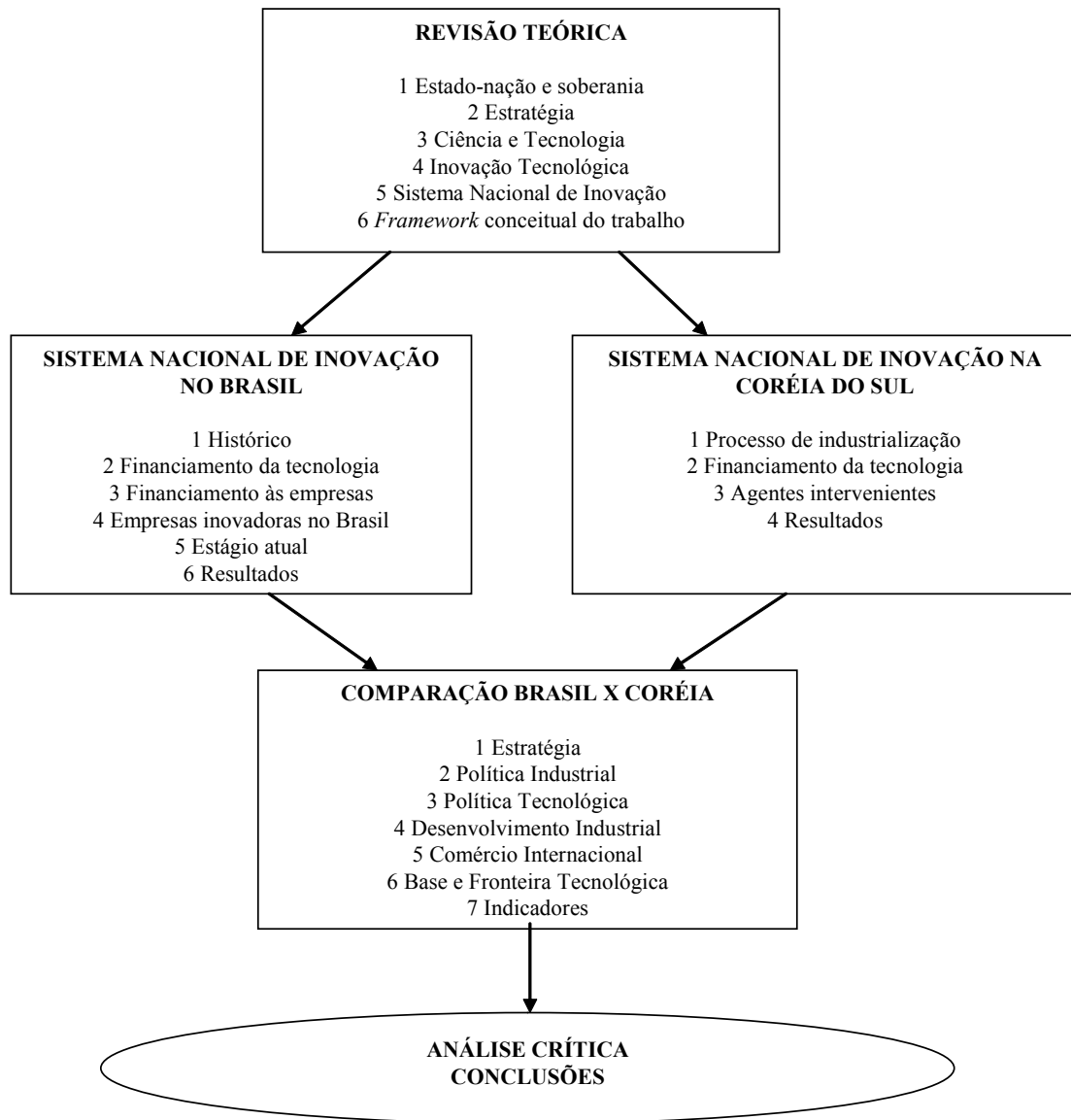


Figura 2: Esquema da Estrutura do Trabalho
Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Com o desenvolvimento deste trabalho, foi sendo percebida a necessidade de estabelecer determinadas correlações conceituais preliminares, uma vez que o processo de construção do Sistema Nacional de inovação é dinâmico e interligado a uma série de fatores que são anteriores, tais como a estratégia nacional.

Cabe mencionar que a inovação não acontece por acaso. É fruto de todo um esforço conjunto dos vários entes, (governo, empresas, instituições, universidades, etc.), constituindo um “sistema”, e que tem origem numa estratégia nacional de desenvolvimento.

A partir dessa estratégia, definem-se as políticas públicas que orientarão a atividade de C&T e também orientarão os esforços de P&D desenvolvidos pelas empresas. É verdade que a concorrência globalizada entre empresas força-as para a conquista de patamares avançados no que tange à inovação, e, não raro, as empresas desenvolvem essa atividade de forma isolada no sentido da orientação governamental.

Neste capítulo também serão estudados os conceitos de Ciência e Tecnologia, de Inovações Tecnológicas e do Sistema Nacional de Inovação, procurando montar um esquema das relações intrincadas desse sistema para servir de base à análise que se seguirá nos capítulos seguintes.

2.2 SOBRE ESTRATÉGIA

Segundo Porter (1998), a transformação tecnológica é um dos principais condutores da concorrência. Ela desempenha um papel importante na mudança estrutural da indústria, bem

como na criação de novas indústrias. “A estratégia de tecnologia é o método de uma empresa para o desenvolvimento e o uso de tecnologia. (...) Como a transformação tecnológica tem poder para influenciar a estrutura industrial e a vantagem competitiva, a estratégia de tecnologia de uma empresa passa a ser um ingrediente essencial em sua estratégia competitiva geral (PORTER, 1986a; p. 164)”. Considerando que a avaliação de Porter para a competitividade nacional se alicerça na produtividade, e que uma das formas de melhorar a produtividade das empresas “é desenvolvendo a tecnologia dos produtos ou impulsionando a eficiência da produção (PORTER, 1998; p. 172)”, pode-se depreender que a tecnologia exerce um papel importante na estratégia de longo prazo das organizações. Vale frisar ainda que para Porter (1986), a estratégia trata basicamente de uma escolha, de uma tomada de decisão, que vai direcionar os esforços da empresa para atingir os objetivos.

Comparando-se os países Brasil e Coréia, o Brasil seria o país com mais recursos, principalmente os naturais e ligadas ao suprimento de matéria-prima. Ao contrário da Coréia que é extremamente dependente de matéria-prima, sendo esse o principal item na pauta de importações. Para compensar a falta de recursos naturais é possível crer que a Coréia tenha buscado no conhecimento a sua fonte de competitividade. E esse conhecimento, gerando tecnologia, é um dos aspectos abordados por Wernerfelt (1984), na sua análise de recursos empregados na competição global. Ele propõe que é necessário crescer na capacidade tecnológica, para proteger sua posição. E para isso deve-se usar os retornos para aplicação em P&D. “Uma boa analogia é o de uma árvore alta em meio a uma floresta baixa: recebe mais sol e cresce mais rapidamente e se fortalece cada vez mais (WERNERFELT, 1984; p. 174)”.

Segundo Prahalad & Hamel (1990), a competência essencial é um ativo invisível. Trata-se de um aprendizado coletivo em toda a organização, especialmente em como coordenar as diversas habilidades de produção e como integrar múltiplos fluxos de tecnologia. Para obter-se uma competência essencial são necessários três fatores: a) treinar as pessoas constantemente; b) utilizar as competências essenciais continuamente e aperfeiçoá-las constantemente, rompendo barreiras administrativas e orientando-se pelo desempenho e pela criação de oportunidades e; c) reunir grupos de pessoas rompendo barreiras hierárquicas, de modo que todos os níveis possam participar ativamente e igualmente da construção e aperfeiçoamento das competências essenciais da organização. Essa parece ter sido a estratégia adotada pelo governo coreano, no sentido de dotar as empresas de uma competência que as diferenciariam na competição global, construindo uma base tecnológica própria.

Vários autores desenvolveram conceitos sobre estratégia. Segundo Guemawat (2000), Schumpeter discutiu a idéia de que a estratégia de negócios abrangia muito mais que a fixação

de preços contemplada na microeconomia ortodoxa. E um livro publicado em 1959 por Edith Penrose mencionou de forma explícita o crescimento das empresas com relação aos recursos sob o controle das mesmas e à estrutura administrativa usada para coordenar seu uso. O pensar sobre o futuro do negócio e da empresa, tem tido alguma repercussão entre as empresas que competem globalmente. É comum encontrar-se nos escritórios dos administradores das empresas, um quadro pendurado na parede com a “missão”, no sentido dado por Ansoff (1990), definida como parte do planejamento estratégico da organização.

Além disso, faz parte da estratégia de uma organização a escolha do caminho a trilhar, tendo em mente que a conquista de mercados globalizados está cada vez mais assentada em vantagem competitiva que uma empresa possa ter em relação à concorrente.

“Para obter uma vantagem competitiva ou um valor agregado superior ao das rivais, uma empresa precisa fazer as coisas de maneira diferente delas no dia-a-dia. Essas diferenças em atividades e seus efeitos sobre a posição relativa de custos e a disposição relativa para pagar podem ser analisadas em detalhe e usadas para gerar e avaliar opções para a criação de uma vantagem competitiva (GUEMAWAT, 2000; p. 80)”.

Conforme Mintzberg & Quinn (2001), estratégia é o padrão ou plano que integra as principais metas, políticas e seqüência de ações de uma organização em um todo coerente. Esses autores parecem concordar com a visão de Porter (1986b) de que estratégia envolve decisão. “Decisões estratégicas são aquelas que determinam a direção geral de um empreendimento e, em última análise, sua viabilidade à luz do previsível e do imprevisível, assim como as mudanças desconhecidas que possam ocorrer em seus ambientes mais importantes (MINTZBERG & QUINN, 2001; p. 21)”.

Cabe ainda descrever o conceito de estratégia da escola empreendedora, estabelecendo uma conexão com o conceito de empreendedor de Shumpetter (1961). Para ele, o empreendedor tem função especial na continuidade do sistema capitalista, porque a inovação, ou a criação de novos produtos, faz o fluxo circulatório da economia girar. O empreendedor atua como o motor que mantém o capitalismo em movimento. Desta forma, “os empreendedores são os indivíduos cuja função é realizar as combinações (SHUMPETTER, 1961; p. 103)”. Mintzberg *et al.*. (2000) salientam que o empreendedor é movido por uma visão de futuro que o faz ver o que os outros não conseguem. E essa visão serve de base para a formulação do pensamento estratégico que norteará toda a atuação da organização.

É preciso ainda trazer ao debate a observação de que a tecnologia faz parte da estratégia das empresas, como assinalado por Fleury & Fleury (1997):

“Em suma, as empresas líderes em nível mundial estão adotando uma estratégia tecnológica que privilegia a focalização da empresa, a integração de todas as funções e sua capacitação em determinadas *core competences*, o desenvolvimento e inovação em *core products* que lhe dão liderança mundial, associado a uma estratégia de alianças e *joint-ventures* para manter a vantagem competitiva, otimizando as economias de escala e de escopo. A lógica dessa estratégia está associada à complementaridade em termos de conhecimentos tecnológicos (FLEURY & FLEURY, 1997; p. 59)”.

O exame teórico acima procurou analisar a estratégia sob a ótica da organização empresarial. Sob certo aspecto, uma nação também pode ser considerada uma organização, e que pode e deve estabelecer seu planejamento de longo prazo. Os Planos de Desenvolvimento são parte da estratégia de uma nação no sentido de uma visão de futuro. Muitos estadistas, líderes carismáticos em seus países, foram visionários. Procuraram estabelecer uma diretriz, uma meta a ser alcançada num determinado prazo. No Brasil, Getúlio Vargas e Juscelino Kubitschek exerceram esse papel e tiveram a ousadia típica dos empreendedores.

No caso da Coréia do Sul, parece ter sido esse o sentido dos planos quinquenais que foram levados a efeito a partir de 1962.

“O ano de 1962 marcaria o redirecionamento da estratégia de desenvolvimento econômico do país. Por um lado, inicia-se a fase da industrialização orientada para as exportações, que tomaria o lugar da tradicional industrialização por substituição de importações. (...) Por outro lado, inicia-se importante processo de planejamento do país e são introduzidos os Planos Quinquenais, cobrindo o primeiro deles o período de 1962-1966. Esses planos continuam a ser elaborados até hoje e têm grande influência sobre a realidade sul-coreana. (...) As novas estratégias foram capazes de transformar uma nação agrária, baseada em economia de subsistência, num país altamente industrializado e tecnologicamente avançado em termos mundiais (BNDES, 1988; p. 9)”.

O Quadro 2 mostra o posicionamento das estratégias correlacionadas com os países analisados pelos autores. Nessa classificação a Coréia do Sul aparece como tendo adotado a

Estratégia de Desenvolvimento, cujos países estão fracamente posicionados na sua condição de riqueza relativa, mas tem forte posição na competitividade relativa.

Quadro 2: Investidas estratégicas das Nações

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--|---|
| Posição de Riqueza Relativa | Alta | Estratégia de Sustentação • Japão • Alemanha | Estratégia de Revitalização • EUA • Austrália • Detentores de nichos industriais |
| | Baixa | Estratégia de Desenvolvimento • Quatro Tigres • Pequenos Tigres • Índia • China | Estratégia de Virada • América Latina • Ex-Socialistas • Economias de Subsistência. |
| | | Forte | Fraca |
| Competitividade Relativa | | | |

Fonte: Kotler *et al.* (1997).

A estratégia da Coreia do Sul para industrializar-se rapidamente foi de olhar para o Japão e ver o que aquele país estava fazendo. “A estrutura dos vários ministérios, o processo de planejamento econômico, a orientação dada às exportações, e a ênfase em indústrias de grande porte, são exemplos disso. (...) Assim, a meta para a Coreia é: faça o que os japoneses têm feito, mas mais barato e mais rápido (KANG, 1990; p. 36 e 37)”. Kotler *et al.* (1997), formularam o conceito da investida estratégica da Nação, cuja meta final é a criação de riqueza. “Quanto mais alta a competitividade da nação, maiores suas possibilidades de riqueza. A investida estratégica dos países é influenciada tanto por sua competitividade relativa quanto por sua posição de riqueza relativa (KOTLER *et al.*, 1997; p. 156)”.

A Coreia do Sul tem se caracterizado pela busca de uma economia impulsionada pela inovação, cujas características principais, segundo Steers *et al. apud* Kotler *et al.* (1997) são:

1. Redescobrir o espírito empreendedor;
2. Responder pronta e eficazmente a mudanças e desafios ambientais;
3. Desenvolver orientação e compromisso de longo prazo;
4. Planejar de maneira mais sistemática;
5. Melhorar o desenvolvimento e uso de recursos humanos e;
6. Desenvolver relacionamentos governo-empresa mais produtivos.

Em síntese, parece claro que uma Nação precisa estabelecer uma estratégia para alcançar suas metas. A estratégia de uma Nação é desenvolvida por agentes governamentais com participação da sociedade organizada.

“Conceitualmente, a investida estratégica de uma nação é a sua grande estratégia, em que tanto a visão estratégica (o que a nação irá fazer?) quanto sua postura estratégica (como a nação irá fazê-lo?) são incorporadas. Diferenças nas posições iniciais de riqueza e competitividade resultam em investidas estratégicas diferentes para diferentes países. Países que detêm posições de liderança têm a missão de manter suas posições atuais. Países que perderam sua competitividade têm a missão de revitalizá-la. Países cujas riquezas e competitividade atuais sejam fortes têm a missão de ampliarem sua competitividade para aumentar ainda mais os recursos de suas nações. Países cujas riquezas e competitividade sejam fracas têm a missão de dar a virada. Uma vez que um país determine uma investida estratégica, devem ser desenvolvidas e implementadas estratégias para alcançar essa missão. Os responsáveis pelas políticas econômicas devem manter o controle estratégico, caso contrário, países com fortes posições atuais de riqueza e competitividade podem perdê-las paulatinamente. Conceitualmente, a riqueza e a competitividade de uma nação podem ser ascendentes ou descendentes. As nações devem monitorar e agir de acordo com as mudanças nas forças e tendências globais, as intensidades competitivas dentro de e entre grupos estratégicos de nações e os recursos da própria nação (KOTLER, 1997; p. 171)”.

A idéia de que a estratégia seria o primeiro passo, poderia ensejar um círculo virtuoso, como assinalado na Figura 3. Com base na estratégia nacional, definem-se as políticas públicas de desenvolvimento, tais como política industrial, política tecnológica, política de comércio exterior, assim como a política de financiamento dessas atividades. Os agentes, tais como empresas, universidades e institutos de pesquisa procuram atuar no sentido da inovação. E para que isso ocorra, é preciso que as políticas tenham definições claras a respeito do que é inovação e de como ela se realiza, para que o país obtenha vantagem competitiva. No fim, a inovação realimenta o processo de discussão da estratégia, que pode sofrer correções de rumo, à medida do necessário, principalmente com o olhar no mercado global e numa visão de futuro para o país.

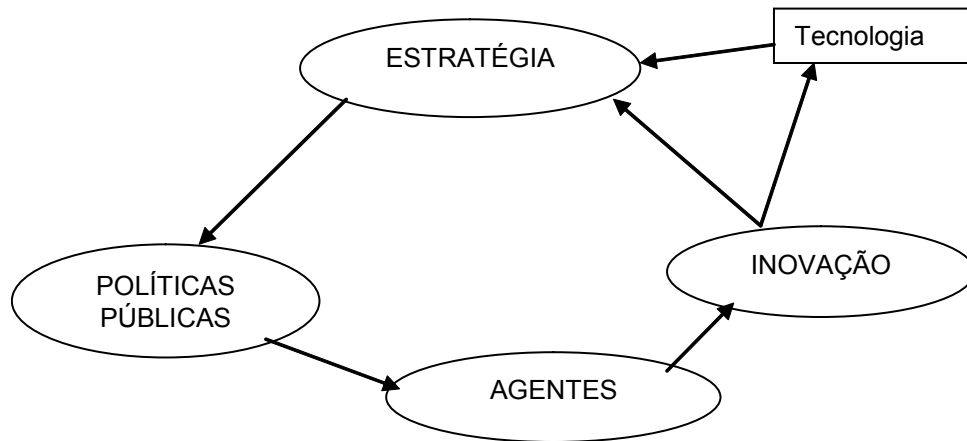


Figura 3: A estratégia governamental para tecnologia
Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

Outro aspecto importante a considerar nesse processo das decisões estratégicas é a visão de futuro de um país. É preciso planejar com um horizonte de 10 anos à frente, pelo menos, para que sejam dados os primeiros passos. Onde o país quer estar em 2020? Entre os países desenvolvidos, com altas taxas de crescimento, bem-estar da população e elevado nível tecnológico? Este certamente é o desejo, tanto dos governantes como da população. Nesse caso, é necessário traçar algumas definições do que é possível fazer, e em que setores pode-se obter maior velocidade. Isto é, verificar quais inovações são possíveis e, a partir daí, definir os focos de desenvolvimento da inovação, sejam em determinados setores onde há maior potencial de conhecimento interno, ou onde há maiores recursos naturais, e assim por diante, como mostrado esquematicamente na Figura 4.

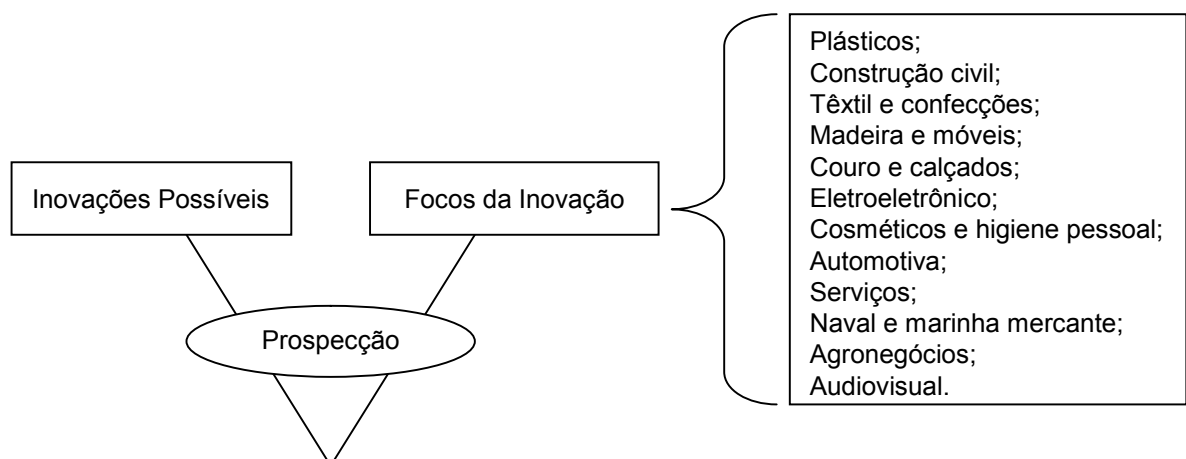


Figura 4: Visão de Futuro – exemplo
Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

Não se tratará de discutir a questão da competitividade neste trabalho. Apenas para esclarecer que o termo que está sendo eventualmente usado ao longo do texto diz respeito à produtividade, no sentido dado por Porter (1986a). Produtividade que pode ser obtida com melhoria da gestão, com inovações tecnológicas de produto e de processo. Não se trata, pois de vantagens comparativas das nações, que podem ser relacionadas com mão-de-obra barata, inexistência de leis sociais do trabalho, incentivos fiscais para o capital investidor, ou a infraestrutura viária de escoamento.

Para se realizar essa prospecção do futuro, é preciso analisar o patamar tecnológico em que o Brasil se situa e compará-lo com outras nações. A Figura 5 apresenta uma correlação entre o diagnóstico da situação atual em que o país se encontra, e a posição futura almejada em matéria de novas tecnologias, dentro de um sistema de inovações.

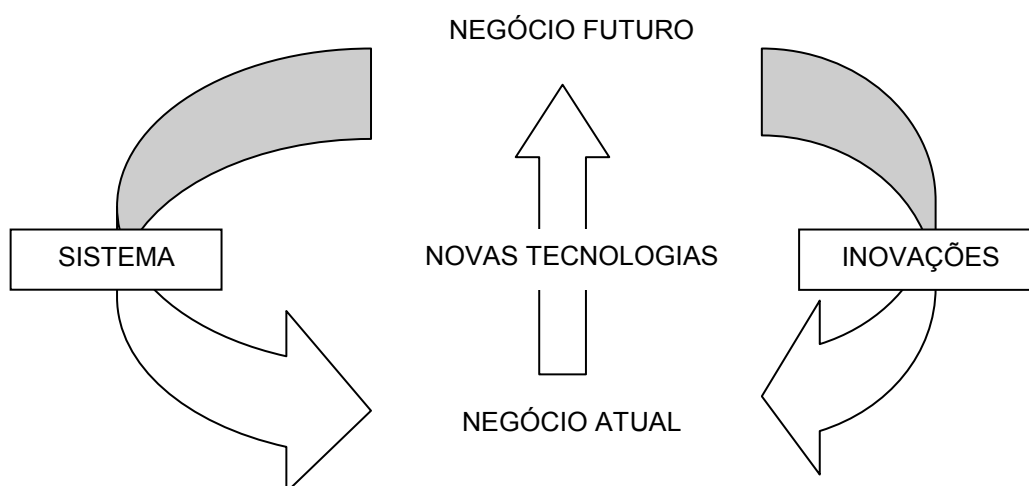


Figura 5: Estágio atual e posição futura
Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2000).

O estágio atual pode ser analisado comparando-se o Brasil com outros países. Os instrumentos de análise podem estar associados a indicadores já aceitos internacionalmente, tais como número de patentes registrados em escritórios internacionais, dispêndios com Ciência e Tecnologia e Pesquisa e Desenvolvimento, número de pesquisadores (mestres e doutores), número de artigos científicos publicados em periódicos internacionais, além do balanço tecnológico de cada país. Pode-se também examinar a qualidade da pauta de exportações e importações de um país, no sentido de que a exportação com maior valor agregado tende a indicar maior potencial tecnológico, assim como a importação de produtos de consumo pode indicar o contrário para o país importador.

A posição futura origina-se da visão estratégica que um país tem acerca de onde pretende estar num determinado período de tempo à frente em termos de novas tecnologias. Será essa visão do futuro que guiará os passos que deverão ser implementados a partir do diagnóstico da situação atual para que se consiga atingir os objetivos planejados para o futuro.

2.3 SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

É comum ser encontrada a palavra tecnologia associada a palavra Ciência. Os artigos tratam do assunto correlacionando as duas matérias. A própria denominação do Ministério da Ciência e Tecnologia corrobora essa junção de conceitos. De um modo geral, é sob o guarda-chuva da Ciência que acontecem as pesquisas, que poderão gerar novas tecnologias.

Segundo Popper (1972), somente a observação pode proporcionar-nos um conhecimento concernente aos fatos e que somente tomamos consciência dos fatos pela observação. É certo que a observação serve também para a ciência normal, que avança no conhecimento, em geral, pela aplicação do método da tentativa e erro. Segundo Alves (1989), todo ato de pesquisa é um ato político. “O conhecimento que produz será usado por alguém num projeto específico de controle e manipulação. (...) Quanto mais ele acreditar no caráter apolítico do conhecimento que produz através da pesquisa, tanto mais será um peão num jogo político cujos propósitos lhe escapam (ALVES, 1989; p. 85)”. Por isso as pesquisas científicas e o pesquisador se encontram numa situação complexa, muitas vezes agravada pelo rigor acadêmico. Não é possível analisar os fenômenos isoladamente e, por esta razão, nem a simples análise documental e nem a pesquisa bibliográfica passam incólumes por essa análise, porque sempre existirá primeiramente o pesquisador, com suas convicções e sua visão de mundo e, em seguida, o objeto da pesquisa, que surgiu de um pensamento do pesquisador. Então, é sim, um ato político já na definição do problema de pesquisa.

É possível que a pesquisa acadêmica não tenha como separar o pesquisador (e suas convicções) do objeto de estudo, seja ela baseada em dados secundários ou em dados primários. “A meu ver, um trabalho etnográfico só terá valor científico se nos permitir distinguir claramente, de um lado, os resultados da observação direta, declarações e interpretações nativas e, de outro, as inferências do autor, baseadas em seu próprio bom-senso e intuição psicológica (MALINOVSKI, 1976; p. 22)”. Na pesquisa de campo há ainda os fatores do próprio campo de pesquisa, quais sejam a cultura da organização, os atores envolvidos e os processos a serem estudados.

De acordo com Popper (1972), um cientista, seja teórico, seja um pesquisador, propõe declarações, e as testa passo a passo. É ele que decide o que fazer, e qual o aspecto que ele considera mais relevante trabalhar. De certa forma, o pesquisador acaba tornando-se um indutor do conhecimento que será “sistematizado” e distribuído aos demais. Porque, ainda conforme Popper (1972), não há conhecimento novo, apenas sistematizações novas do que já existe.

Para Aristóteles (2002) o conhecimento científico é um juízo acerca de coisas universais e necessárias, e tanto as conclusões da demonstração como o conhecimento científico são derivados de primeiros princípios (pois ciência envolve apreensão de uma base racional). E o que difere o conhecimento científico do filosófico é exatamente a possibilidade que a ciência tem de demonstrar o que conheceu. Aqui talvez seja oportuno diferenciar ciência de filosofia. A palavra filosofia vem do grego “philos” (amigo) e sophia (sabedoria), o que seria “amigo da sabedoria”. A filosofia indaga, traça rumos, numa constante busca do saber intelectual, intangível, e muitas vezes não comprovado. O que difere a ciência da filosofia é exatamente a comprovação que é condição “*sine qua non*” para que seja ciência. Para Engels (1979), é precisamente a modificação da natureza pelos homens (e não unicamente a Natureza como tal) o que constitui a base mais essencial e imediata do pensamento humano. E é na medida em que o homem aprendeu a transformar a Natureza que a sua inteligência foi crescendo.

Segundo Ruiz (1996), a ciência é fruto da tendência humana para procurar explicações válidas, para questionar e exigir respostas e justificações positivas e convincentes. O conhecimento científico explica os fenômenos e não só os apreende. A expressão “conhecimento científico” evidencia o caráter de autoridade, de respeitabilidade, que faltaria ao conhecimento vulgar. Para Lakatos & Marconi (1996), a ciência é uma sistematização de conhecimentos, um conjunto de proporções logicamente correlacionadas sobre o comportamento de certos fenômenos que se deseja estudar. Já para Popper (1972), a ciência não é um sistema de enunciados certos ou bem estabelecidos, nem é um sistema que avança continuamente em direção a um estado de finalidade. A ciência atual não é conhecimento, ela jamais pode proclamar haver atingido a verdade ou um substituto da verdade, como a probabilidade. “O esforço por conhecer e a busca da verdade continuam a ser as razões mais fortes da investigação científica (POPPER, 1972; p. 306)”.

Discutida a Ciência, é necessário tratar do conceito de Tecnologia. “A produção de conhecimento e sua incorporação em inovações tecnológicas são instrumentos cruciais para o desenvolvimento sustentável (SILVA & MELO, 2001; p. 14)”. Portanto, a ciência aplicada é

que pode produzir avanços na incorporação de descobertas e inovações aos produtos e, a partir daí, levar a construção de uma nova tecnologia.

“A inovação ganha força social pela amplitude da experimentação e pela sua atitude criativa e adquire consistência pela sua fundamentação na Ciência, embora, na maioria dos casos, de modo indireto. Toda ela se localiza nas proximidades da base da pirâmide de inovação. Esta base, nas sociedades industrializadas, se localiza dentro da estrutura produtiva e demais estruturas sócio-políticas da nação, pois as instituições que compõem a pirâmide de inovação resultam de respostas a demandas da sociedade. Este quadro institucional é próprio de atividades tecnológicas de natureza produtiva. Elas somente existem, portanto, nos países que adotaram modelo soberano de desenvolvimento (BAUTISTA VIDAL, 1988; p. 75)”.

Pode-se dizer que a construção de uma base tecnológica depende basicamente da Ciência, e de um perfeito entrelaçamento entre a pesquisa científica acadêmica e a aplicação dos resultados dessa pesquisa dentro das organizações. A Ciência dissociada da realidade objetiva e fora das organizações não produz o efeito desejado no rumo da inovação e dos avanços tecnológicos. “A desarticulação entre a inovação e a Ciência é quase uma constante nos países dependentes e torna-se responsável por dificuldades insuperáveis em alguns setores industriais nacionais em que o entrelaçamento é essencial (BAUTISTA VIDAL, 1988; p. 79)”.

É importante lembrar o que diz Furtado (1982), a respeito dessa questão:

“Como colocar o sistema produtivo a serviço do progresso social? Como dinamizar a economia — abrir espaço à iniciativa privada e à cooperação das empresas transnacionais que controlam a tecnologia — sem permitir que a lógica dos interesses econômicos se sobreponha aos objetivos sociais do desenvolvimento? Em primeiro lugar, impunha-se dar maior profundidade ao setor produtor de capital, dotando-o de maior autonomia no plano tecnológico. (...) Autonomia tecnológica significa estar capacitado para dar solução aos próprios problemas, em contraste com o simples esforço de adaptar a sociedade a modelos importados. Avançar para a autonomia tecnológica exige amplo e decidido apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento e também à pesquisa científica básica e aplicada.(...) O segundo passo, no sentido de reforçamento da capacidade de autotransformação, consistia em orientar o sistema industrial — ali onde vantagens comparativas fossem evidentes e/ou onde a estreiteza do mercado local frustrasse as economias de escala — para os mercados externos (FURTADO, 1982; p. 37 e 38)”.

No mesmo rumo de crítica ao modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil, Jaguaribe (1987), faz também uma crítica no sentido de que as atividades econômicas mais dinâmicas não poderiam ficar na dependência de grandes empresas transnacionais, cujas decisões capitais são tomadas alhures. Maculan (1995) também refere-se a problemática do desenvolvimento associada a tecnologia: “quando se olha para a situação dos países em desenvolvimento o processo de industrialização e/ou de modernização permanece profundamente condicionado à capacidade tecnológica acumulada da base produtiva local (MACULAN, 1995; p. 175)”.

Ainda convém diferenciar a forma como a tecnologia pode ser apresentada, segundo Bautista Vidal (1988).

“A **tecnologia implícita** é aquela embutida nos bens e serviços em geral, máquinas, motores, equipamentos, produtos intermediários, componentes, materiais especiais e manufaturados em geral. (...) Não está sujeita a qualquer tipo de controle e os seus custos se propagam em grande extensão, nos custos globais de importações e, conseqüentemente, nas montagens de máquinas e equipamentos, aqui realizadas.

A **tecnologia explícita** é a representada pelos pacotes tecnológicos ou suas partes, e que são negociados explicitamente no mercado internacional. (...) e se concentra no mercado entre os países centrais e os dependentes, no sentido destes. Ela se caracteriza por representar um conjunto de receitas e licenças de patentes, marcas e conhecimentos técnicos, relatórios, plantas, *lay-outs*, desenhos manuais, especificações, normas de qualidade e normas operacionais. (...) Compreende também contratações de serviços técnicos, elaboração de projetos, serviços de engenharia, serviços de detalhamento de contratações de pesquisa e desenvolvimento, e assistência técnica em geral.

A **tecnologia propriamente dita** é o que resultaria da desagregação dos pacotes tecnológicos. (...) Ela se acumula nas pessoas e nas instituições, sob a forma de conhecimentos técnicos e científicos, habilitações manuais e largas experiências de vida e de trabalho, na produção e no governo, além dos acervos institucionais acumulados em organizações de serviços e de pesquisas, universidades e empresas (BAUTISTA VIDAL, 1988; p. 106 a 108)”.

Assim, caracterizar a tecnologia não é uma simples questão de estabelecer conceitos. O que vale ressaltar é o seu grau de importância para o desenvolvimento da humanidade. Por isso, é preciso que se estabeleçam relações do que fazer com a tecnologia produzida. Se não for utilizada a serviço do desenvolvimento, e, em benefício da sociedade, não há sentido na sua construção. A sociedade avança para trazer mais benefícios ao homem e conduzi-lo ao exercício de sua plenitude.

“Em suma, a Tecnologia é atividade de natureza agregativa, instrumento político de domínio, espinha dorsal e intelecto da estrutura produtiva nas sociedades industriais atuais; se fundamenta no patrimônio físico da natureza, no controle e na transformação dos seus fluxos energéticos e na competência técnico-científica da Nação, para formar equações sócio-políticas de poder. Sua ação conforma as estruturas sociais e estabelece a divisão internacional do trabalho (BAUTISTA VIDAL, 1988; p. 105)”.

2.4 SOBRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

As empresas têm trabalhado para aumentar seu lucro em meio ao cenário competitivo à sua volta. Esse talvez seja o primeiro ponto em discussão. No sistema capitalista a concorrência é constante. Novos entrantes no mercado, com pequenas modificações no produto que satisfaçam o consumidor, ameaçam constantemente e ninguém sente-se seguro da posição em que está. Vale lembrar que “em uma economia capitalista, a empresa é a unidade básica da organização produtiva (PENROSE, 1962; p. 11)”.

Para Ferraz *et al.* (1995), as empresas precisam traçar uma estratégia clara, levando em conta a sua forma de competir e dando importância à inovação tecnológica como fator determinante da sua competitividade:

“Estratégias centradas na inovação constituem o cerne do comportamento das empresas competitivas. Seja para capturar mercados pela introdução de novos produtos (e, concomitantemente, de novos processos), reduzir *lead times*, ou produzir com máximo aproveitamento físico os insumos com o objetivo de competir em preços (quando necessário), a importância da inovação tecnológica para a competitividade é inequívoca. O resultado econômico da empresa está intimamente ligado à sua capacidade de gerar progresso técnico. No contexto internacional, empresas líderes e inovadoras não mais definem estratégias e competências visando exclusivamente o desenvolvimento de linhas de produtos. Visam crescentemente criar capacitação em áreas tecnológicas nucleares — *core competences* — de onde exploram oportunidades para criar e ocupar mercados (FERRAZ *et al.*, 1995; p. 15)”.

Mas e o que é inovação tecnológica? É possível identificar, entre outras, duas formas pelas quais a inovação tecnológica acontece na indústria: (i) a de produto, quando há uma alteração no bem ou serviço oferecido pela empresa e que apresenta características fundamentais que diferem dos produtos originalmente lançados pela empresa. A inovação de produto somente se efetiva quando do lançamento no mercado e; (ii) a de processo, que se refere ao processo de produção industrial tecnologicamente novo ou substancialmente

aprimorado, assim como de métodos novos ou aprimorados para manuseio e entrega de produtos. Esses novos métodos podem envolver mudanças no processo técnico de transformação do produto. Um exemplo de inovação no processo de produção ocorreu, no início do século XX, a implantação do sistema Taylorista/Fordista, ou na década de 50, a implantação do Kanban no sistema Toyota de Produção.

O fluxo circular da economia, estudado por Schumpeter (1982), pode manter-se inalterado por um longo ciclo. O que rompe com a trajetória circular, segundo ele, é justamente a introdução da inovação. É a inovação que provoca a mudança radical na economia:

“O desenvolvimento é definido então pela realização de novas combinações. Esse conceito engloba os cinco casos seguintes: 1) Introdução de um novo bem – ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados – ou de uma nova qualidade de um bem; 2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação (...); 3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes ou não; 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada e; 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio ou a fragmentação de uma posição de monopólio (SCHUMPETER, 1982; p. 48 e 49)”.

Ainda sobre esse tema, é preciso citar Drucker (1991), quando faz uma associação da inovação com o espírito empreendedor, reforçando o conceito dado por Schumpeter (1961), mencionado acima:

“A inovação é o instrumento específico dos empreendedores, o meio pelo qual eles exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente. Ela pode bem ser apresentada como uma disciplina, ser apreendida e ser praticada. Os empreendedores precisam buscar, com propósito deliberado, as fontes de inovação, as mudanças e seus sintomas que indicam oportunidades para que uma inovação tenha êxito. E os empreendedores precisam conhecer e pôr em prática os princípios da inovação bem sucedida (DRUCKER, 1987; p. 25)”.

A inovação tecnológica é da essência do capitalismo, porque este é um sistema de produção que precisa de constante renovação e revigoração, e que se realiza no consumo de bens finais e de bens intermediários. Trata-se de um processo dialético, no sentido proposto

por Marx (1965), quando refere-se ao processo de substituição do velho pelo novo, numa luta de contrários. Nesse processo, o consumidor final absorve a produção de bens e serviços e faz uso deles. Se for um bem durável, utilizado por um consumidor por 20 anos, por exemplo, esse será um consumidor perdido para aquele produto. Como então fazer para que esse consumidor tenha iniciativa de adquirir novamente este produto antes do prazo de 20 anos? A resposta é trazendo uma inovação. Por que os computadores pessoais tornam-se obsoletos tão rapidamente? E os celulares? As inovações tecnológicas são entregues em doses homeopáticas para que haja um fluxo contínuo de consumo. É o novo sobrepondo-se ao velho num moto contínuo cada vez mais acelerado:

“A abertura de novos mercados, estrangeiros e domésticos, e a organização da produção, da oficina do artesão a firmas, como a U. S. Steel, servem de exemplo do mesmo processo de mutação industrial, que revoluciona incessantemente a estrutura econômica a partir de dentro (endógeno), destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos. Este processo de destruição criadora é básico para se entender o capitalismo. É dele que se constitui o capitalismo e a ele deve se adaptar toda a empresa capitalista para sobreviver (SCHUMPETER, 1961; p. 105 e 106)”.

Poder-se-ia dizer que a população aumenta e ter-se-ia novos consumidores sem precisar “envelhecer” os produtos tão rapidamente. Ocorre que nem todos os novos consumidores estão entre as classes que têm poder aquisitivo para exercer esse papel de compradores contumazes. Vale lembrar que, pelo menos no Brasil, um terço da população vive com menos de R\$ 1,00 por dia. O outro terço sobrevive, e apenas um terço está em condições de consumo contínuo. E como se trata de uma população compradora que não aumenta na mesma proporção, é preciso inovar:

“A última circunstância foi o progresso tecnológico. (...) A utilização dessas invenções tecnológicas constituía a própria essência dessa ânsia. E até mesmo a própria invenção, era uma função do processo capitalista, que é responsável pelos hábitos mentais favoráveis às invenções (SCHUMPETER, 1961; p. 139)”.

Marx (1965) ressaltou que o progresso tecnológico originário das novas descobertas deveria estar a serviço do homem, as máquinas deveriam fazer o trabalho braçal mais pesado, liberando o homem para as tarefas mais dignas, como pensar, ter lazer e viver com a família e não se constituir simplesmente em fonte de mais valia. Enfim, desfrutar integralmente de sua

condição de ser humano. Isso de fato vem ocorrendo, ao se analisar o uso do computador, por exemplo, nos trabalhos de escritório, bem como o uso dos computadores acoplados às máquinas industriais. De certa forma, o trabalho no chão de fábrica é muito menos rude do que o era no início do século XX, por exemplo, ou mais ainda, comparado ao século XIX, período que serviu de base para a construção da teoria de Marx e Engels.

Do ponto de vista da empresa, a inovação também está relacionada “à busca e ao aproveitamento de novas oportunidades para satisfazer a carência e necessidades humanas (DRUCKER, 1991; p. 20)”. Não cabe discutir aqui se as necessidades são criadas ou elas já existem no consumidor, mas o certo é que podem se tornar fonte de grande oportunidade para a empresa, principalmente aquela que se dedica em sua estratégia, deliberadamente, à inovação de forma sistemática. “A inovação sistemática, portanto, consiste na busca deliberada e organizada de mudanças e na análise sistemática das oportunidades que tais mudanças podem oferecer para a inovação econômica ou social (DRUCKER, 1991; p. 45)”.

Pode-se dizer também que a inovação é fonte de crescimento e, portanto, a empresa inova para crescer e conquistar espaço no mercado competitivo.

“Acredita-se que a difusão de práticas produtivas associadas às modernas tecnologias e às novas formas de organização da produção, redirecionariam o crescimento mediante investimentos nos setores geradores de progresso técnico e no rejuvenescimento daqueles segmentos que amadureceram sob a base técnica anterior. Esse movimento, por sua vez, deslocaria os fatores tradicionais de competitividade, induzindo a um novo padrão de especialização no comércio internacional (COSTA, 1998; p. 31)”.

Segundo Florida (1991) *apud* Costa (1998), os avanços tecnológicos acelerados na área de semicondutores, a aplicação de computadores as mais distintas atividades econômicas, os desenvolvimentos no segmento da biotecnologia, dentre outros, estariam colocando as forças produtivas em um novo patamar, mais elevado, representando uma fonte importante na geração de valor. Essa geração de valor faria aumentar os ganhos da empresa e, em se reinvestindo esses ganhos, fomentar o crescimento da empresa. Nesse sentido, Coase (1994), procurou investigar quais as forças que determinam o tamanho da empresa e se a empresa pode crescer contínua e ilimitadamente. O próprio autor chegou a conclusão de que o custo de transação é um fator limitador, no sentido de que a análise do empresário é centrada no viés econômico-financeiro. Aumentar o número de transações trará mais resultado? Este seria o fator limitador para Coase. Quanto ao crescimento da firma, o limite para Knight (1933) *apud*

Coase (1994) é o tamanho da fatia de mercado a que a empresa conseguir atingir. Isto é, o limite é a concorrência.

Ainda segundo Coase (1994), uma empresa tenderá a crescer:

- “a) Quanto menores sejam os custos de organização e menos aceleradamente se incrementam, frente a um aumento das transações organizadas;
- b) Quanto menos probabilidade tenha o empresário de cometer equívocos e quanto menos se incrementam os erros, tanto se aumenta o número de transações organizadas e;
- c) Quanto mais se desacelera (ou menos se acelera) o preço de oferta de fatores de produção para as empresas de maior dimensão (COASE, 1994; p. 102 e 103)”.

Em estudo sobre o comércio internacional e as mudanças tecnológicas, Dosi & Soete (1988), constataram que os esforços para inovação e os resultados da inovação estavam distribuídos muito diferentemente entre os países da OCDE. “O clube dos inovadores consiste em não mais do que uma dúzia de países (DOSI & SOETE, 1988; p. 418)”. E essas diferenças nas capacidades de inovação, correspondem igualmente em grandes diferenças de produtividade laborativa. Para os autores, a tecnologia não pode ser reduzida a uma informação livremente disponível. Desta maneira, “os principais mecanismos de mudança ao longo do tempo são a evolução do processo de inovação e a difusão das melhores técnicas e produtos (DOSI & SOETE, 1988; p. 419)”.

Para os neo-schumpeterianos Nelson & Winter (1982), a empresa é um organismo vivo, tanto é que a Teoria da Evolução cunhada por eles, usa as idéias emprestadas da biologia e do pensamento de Darwin. Deste último foi emprestada aquela que se tornou a idéia central do esquema dos autores – a idéia da seleção econômica natural. Há todo um conhecimento que vai sendo armazenado e vai moldando o seu comportamento de acordo com a experiência e as rotinas que vão se cristalizando como normas operacionais, muitas vezes não escritas, e que fazem parte do manancial de conhecimentos tácitos gerados na empresa e que se tornam fundamentais para a operacionalização. Segundo Dantas *et al.* (2002), a abordagem evolucionista de Nelson e Winter discute a relação entre as rotinas e a inovação. A introdução de inovações pode implicar o desenvolvimento de novas rotinas ou adaptação das rotinas anteriores.

Para Guimarães (1982), a firma aparece como um local de acumulação de capital. Nessa condição, o lucro, como resultado da atividade fim da empresa, é fonte de reinvestimento e de crescimento da empresa. Dessa forma, a taxa de crescimento da empresa depende basicamente de sua taxa de lucro. Mas num mercado de concorrência acirrada,

crescer é condição *sine qua non* para obter lucro. Uma das alternativas para sair desse círculo, seria através de novo aporte de capital dos sócios com vistas à expansão, ou a busca de financiamento externo com capital financeiro oriundo dos Bancos.

“É possível distinguir três tipos de investimentos: o investimento de expansão, realizado para aumentar a capacidade produtiva da firma; o investimento de modernização, voltado para a modificação do processo produtivo com vistas a reduzir custos ou melhorar a qualidade dos produtos e; o investimento de reposição, destinado a substituir bens de capital no fim de sua vida útil (GUIMARÃES, 1982; p. 29)”.

Cabe ainda citar que Guimarães (1982) classifica quatro classes de indústria:

- 1) A indústria competitiva: onde existe a competição por preço mas não por diferenciação de produto;
- 2) A indústria competitiva diferenciada, na qual ambos os mecanismos de competição estão presentes;
- 3) A indústria oligopolista diferenciada ou o oligopólio diferenciado, onde existe competição por diferenciação de produto, mas não por preço;
- 4) A indústria oligopolista pura ou o oligopólio homogêneo, onde não ocorre nem competição por preço nem por diferenciação de produto.

Vale salientar que o crescimento da indústria, por se tratar de um conjunto de empresas de um determinado setor, é diferente do crescimento da firma individual. No caso da indústria, o crescimento pode se dar pelo ingresso de uma nova firma e não necessariamente pelo crescimento das firmas existentes. E em cada uma dessas classes de indústria o padrão de crescimento pode ser diferente, porque depende da demanda, da velocidade de resposta das firmas na competição dentro da indústria, da capacidade de investimento que as firmas tenham para a expansão e também, do poder tecnológico e econômico de uma dada indústria em relação às demais.

O crescimento da firma pode levar ao crescimento da indústria, e, em consequência, significa também o desenvolvimento econômico de um país. De acordo com Paula (1999), em algum nível, o desenvolvimento econômico tem relação com o desenvolvimento científico e tecnológico, como resultado de um conjunto de ações em várias áreas, tais como política, econômica, cultural e educacional. É possível identificar historicamente como se deram essas

relações entre inovações tecnológicas, crescimento e inovações institucionais. O autor cita Carlota Perez para corroborar sua afirmação:

“Quando a Alemanha e os Estados Unidos enfrentaram a supremacia da Grã-Bretanha, no começo do século, o fizeram mediante uma assimilação pioneira e completa das novas tecnologias em siderurgia, química e eletricidade, em combinação com várias inovações decisivas na organização empresarial, no sistema financeiro e creditício e, sobretudo, no desenvolvimento de recursos humanos qualificados. O que colocou o Japão na primeira fila, permitindo-lhe que tivesse tanto êxito na utilização plena da tecnologia da informação para alcançar o crescimento rápido e a competitividade mundial, foi ter sabido desenvolver e adaptar plenamente um modelo inovador de organização empresarial e ter estabelecido, no plano nacional, um poderoso conjunto de instituições propulsoras (PÉREZ, 1992 *apud* PAULA, 1999; p. 10)”.

Competitividade, na visão microeconômica, é a capacidade de as firmas ganharem *market share*, aumentarem o lucro e crescerem. Isto está baseado em preços e custos, no uso da tecnologia, na qualidade e performance de seus produtos. Entre os fatores de sucesso, segundo a OCDE (1992), pode-se citar: a) a qualidade do produto e *design*; b) o uso de alta tecnologia; c) P&D formal e com universidades e; d) alta organização da produção, dentre outros.

Um estudo baseado em dados de uma *survey* e de entrevistas com empresas tem focado a performance de empresas nos EUA, Japão e Europa (NEVENS *et al.*, 1990 *apud* OCDE, 1992; p.239). Esse estudo identificou as seguintes correlações:

- Existe forte correlação entre a competitividade das empresas e sua habilidade em comercializar tecnologia;
- Empresas líderes de mercado em tecnologia avançada obtêm margens maiores e ganham fatias de mercado e;
- Companhias que introduzem variedades mais rapidamente e entram com suas tecnologias em mais mercados obtêm maiores retornos.

Freeman & Soete (1997), estabeleceram alguns parâmetros para analisar as estratégias das empresas inovadoras, conceituando seis tipos de estratégia (ver Tabela 1) levando em conta algumas categorias e aplicando notas a essas categorias.

A estratégia do tipo ofensiva mostra uma empresa inovadora com altos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento de produtos. Os próprios autores mencionam que são poucas

as empresas que seguem essa estratégia e provavelmente sejam líderes em seus mercados globais, porque é uma estratégia de alto custo e que precisa de escala para obter retorno. Somente mercados mundiais podem proporcionar esse resultado que compense o investimento.

A estratégia defensiva difere da ofensiva “na natureza e no *timing* da inovação. A estratégia defensiva não quer ser a primeira no mundo, mas também não deseja ser deixada para trás da onda de mudanças tecnológicas (FREEMAN & SOETE, 1997; p. 273)”. A idéia é de acompanhar os avanços, sem correr os riscos de ser a primeira a inovar, e de que se pode lucrar com os erros dos primeiros inovadores. As empresas que adotam a estratégia de imitação estão contentes em seguir o caminho ao lado dos líderes em tecnologias estabelecidas. Essas empresas preferem adquirir *know-how* e patentes secundárias, ou até mesmo, apenas o licenciamento temporário, procurando gastar o mínimo de recursos. Seus mecanismos de treinamento próprio são incipientes e dão preferência para o ensino institucionalizado.

A estratégia de dependência envolve a aceitação das regras de subordinação na relação com outras firmas poderosas. As firmas dependentes não procuram iniciar ou então imitar mudanças técnicas nos seus produtos, exceto se especialmente requeridas pelos seus consumidores. Um exemplo desse tipo de estratégia é o sistema das montadoras de automóveis.

Já na estratégia do tipo tradicional, as empresas “não vêem razão para mudar seus produtos porque o mercado não está demandando a mudança, e a competição não o compele a fazer assim.” (FREEMAN & SOETE, 1997; p. 282). Provavelmente neste grupo estarão empresas que operam no mercado de massa, com altos volumes de venda, muitas vezes com produtos de baixo valor agregado.

Tabela 1: Estratégias das empresas em relação ao desenvolvimento tecnológico

| <i>Estratégia</i> | <i>Funções científicas e técnicas dentro da firma</i> | | | | | | | | | |
|-------------------|---|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|-----------------|--|-------------------------------|--|
| | <i>Pesquisa Fundamental</i> | <i>Pesquisa Aplicada</i> | <i>Desenvolvimento experimental</i> | <i>Engenharia de Design</i> | <i>Controle de qualidade Engenharia de produção</i> | <i>Serviços Técnicos</i> | <i>Patentes</i> | <i>Informação científica e técnica</i> | <i>Educação e Treinamento</i> | <i>Previsão de longo alcance e planejamento de produto</i> |
| Ofensiva | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| Defensiva | 2 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Imitativa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 |
| Dependente | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| Tradicional | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Oportunista | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 1 | 5 |

Intervalo 1-5 indica fraco (ou não existente) a muito forte.

Fonte: Freeman & Soete (1997).

De um modo geral a definição por parte da empresa sobre qual estratégia seguir, pode determinar a posição da firma na indústria e no mercado. Além disso, poderá determinar também a sua estratégia de crescimento, já que é possível estabelecer uma correlação entre a inovação tecnológica e o seu crescimento.

A ciência aplicada nas empresas é uma das fontes de novas tecnologias. Muitas inovações importantes ocorrem dentro da própria empresa através do método da tentativa e erro. O caso do Sistema Toyota de Produção é um exemplo disso. Empresas que competem globalmente tendem a manter seus próprios centros de P&D. Manter o próprio centro de P&D não é a única alternativa para desenvolver-se tecnologicamente. Há a possibilidade de realizar convênios com Institutos de Pesquisa, com Centros de Pesquisa das Universidades e trabalhar no desenvolvimento de projetos comuns com empresas do exterior visando a transferência de tecnologia. A aquisição de um bem de capital em si, muitas vezes se transforma numa nova tecnologia de produção que busca ganhar escala e o aprimoramento da qualidade do produto. Portanto, a inovação tecnológica é o desenvolvimento ou aprimoramento de um produto, processo ou serviço para o qual existe algum interesse empresarial ou social. Para que ocorra a inovação tecnológica deve acontecer a efetiva incorporação no processo produtivo e a comercialização.

Há ainda a considerar, o conjunto do desenvolvimento científico como um todo nas várias áreas do conhecimento, propiciando um ambiente adequado à inovação:

“Os avanços em digitalização, biotecnologia e materiais inteligentes – todos representando a convergência de diversas tecnologias individuais – estão aumentando as oportunidades de negócio nos mais variados setores de atividade. Importantes rupturas no cenário competitivo – desregulamentação, conectividade onipresente e globalização – aceleraram ainda mais essa tendência. Ou seja, à medida que o ambiente competitivo se transforma com rapidez, cresce o potencial para inovação (PRAHALAD & RAMASWAMY, 2004; p. 17)”.

Não há dúvida de que o parque industrial brasileiro é moderno e equipara-se ao de outros países industrializados. Mas tem uma participação significativa de empresas transnacionais e muitos produtos têm patentes externas. Segundo a SOBEET (2000), das 500 maiores empresas do mundo, 405 operam no Brasil e 20% do PIB brasileiro é produzido por empresas transnacionais. O resultado disso é uma grande transferência de divisas a título de lucros e dividendos sobre capital, além dos *royalties*, é claro, cujo balanço apresenta déficits crescentes.

De outra parte, é preciso estabelecer alguns conceitos com referência ao tema. Segundo Guimarães (1986):

- a) Fronteira tecnológica – compreende o conjunto de tecnologias, de todas as naturezas, efetivamente em uso, e, portanto, incorporadas a produtos existentes no mercado e a processos realmente praticados que incorporam a última inovação introduzida em cada indústria e em cada mercado. Pode ser interna, própria do país, e externa, associada aos países desenvolvidos líderes.
- b) Base tecnológica – constitui o conjunto de tecnologias, de qualquer natureza, efetivamente dominadas, ou seja, disponíveis para a imediata introdução ou já introduzidas no sistema produtivo. Não se confunde com fronteira do conhecimento, uma vez que abrange somente tecnologias dominadas, aquela passível de ser reproduzida, alterada, ou aperfeiçoada por aquele que a domina. Nesse sentido, a base tecnológica pode ser identificada com a capacidade de inovação, diferentemente da capacidade de produção que apenas traduz a viabilidade do uso da tecnologia por parte de quem a detém.

No caso dos países em desenvolvimento (*Newly Industrialising Countries* – NIC), existe um hiato relativamente grande entre a base e a fronteira tecnológica interna, com poucos pontos de contato.

“Isto apenas reflete, o padrão usual de inserção dos NIC na economia capitalista internacional, onde tecnologias em uso são, em geral, introduzidas via investimento direto de empresas estrangeiras em subsidiárias ou via contratos de licenciamento ou participação. (...) Por outro lado, entretanto, o hiato entre a base e a fronteira tecnológica interna depende fundamentalmente do grau de controle do sistema produtivo local por capitais nacionais. Isto redundando da própria conceituação de base tecnológica interna que não permite agregar a ela as subsidiárias de empresas estrangeiras pelo simples fato de que não são elas que dominam a tecnologia que utilizam e sim as respectivas matrizes, salvo raras e muito parciais exceções (GUIMARÃES, 1986; p. 25 e 26)”.

2.5 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

A inovação tecnológica não acontece por obra do acaso, e nem de forma isolada. Há todo um conjunto de fatores e agentes que interagem para a efetivação de um processo de mudança, que na visão Schumpeteriana é o elemento novo que faz um fluxo circular da

economia alterar a sua trajetória. “O Sistema Nacional de Inovação é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas (ALBUQUERQUE, 1996; p. 57)”.

“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 das inovações (ALBUQUERQUE, 1996; p. 57)”.

Segundo Dahlman & Frischtak (1993), o sistema de inovação pode ser definido como a rede de relacionamentos e intercâmbio entre os diversos agentes econômicos e instituições que trabalham na introdução de novas tecnologias. Nas economias emergentes, o sistema ainda inclui a transferência de novas tecnologias, importação de novos equipamentos e investimentos estrangeiros diretos, além de incluir investimentos públicos e privados em pesquisa, desenvolvimento e difusão das inovações tecnológicas.

Existe uma diversidade de sistemas em virtude do próprio estágio de desenvolvimento em que se encontram os países. Segundo Albuquerque (1996), essa diversidade poderia ser percebida pelas características da configuração de cada sistema, tais como as especificidades das empresas inovadoras, a interação entre as empresas e as Universidades ou os Institutos de Pesquisa, e, inclusive, as diferentes formas de financiamento da pesquisa e inovação. O autor diferencia três categorias de sistemas de inovação:

“A primeira categoria envolve os sistemas de inovação que capacitam os países e a se manterem na liderança do processo tecnológico internacional. Compreende os sistemas de inovação dos principais países capitalistas desenvolvidos. São sistemas maduros, com a capacidade de manter o país na fronteira tecnológica (ou muito próximo dela). (...) A segunda categoria abrange os países cujo objetivo de seus sistemas de inovação é a difusão de inovações. São países que tem elevado dinamismo tecnológico, que não é derivado de sua geração tecnológica, mas de sua capacidade de difusão, relacionada a uma forte atividade tecnológica interna que os capacita 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 sistema de inovação. (...) Os países desse grupo, periféricos e semi-industrializados, construíram uma infra-estrutura mínima de C&T. Porém dada a sua baixa articulação com o setor produtivo, a pequena contribuição à eficiência no desempenho

econômico do país, pode-se dizer que não foi ultrapassado um patamar mínimo que caracteriza a presença de um sistema de inovação (ALBUQUERQUE, 1996; p. 57 e 58)”.

O Quadro 3 resume as três categorias de sistemas de inovação.

Quadro 3: Categorias dos Sistemas de Inovação

| | | |
|---------------------------|---|--|
| 1. ^a categoria | Países desenvolvidos, sistemas maduros, próximos da fronteira tecnológica | Estados Unidos, Japão, Alemanha, França e Itália. |
| 2. ^a categoria | Países com dinamismo tecnológico voltado para difusão; pequenos territorialmente e próximos de países desenvolvidos | Suécia, Dinamarca, Holanda, Suíça, Coreia do Sul e Taiwan. |
| 3. ^a categoria | Países com C&T desenvolvidos, mas que não completaram seu sistema de inovação | Brasil, Argentina, México e Índia. |

Fonte: Albuquerque (1996).

Dutrénit (1994) considera o Sistema Nacional de Inovação como o conjunto de agentes, instituições, articulações e práticas sociais vinculadas a atividade inovadora no interior dos países. Para a autora, a dinâmica inovadora depende mais dos processos de aprendizagem do que dos recursos. E é dentro dos sistemas nacionais que acontecem os processos de aprendizagem, que permitem reproduzir e retroalimentar a memória individual e coletiva que geram as condições para a interação dos agentes e organizações, num moto-contínuo que permite desenvolver processos de aprendizagem geradores de inovações. Vale salientar ainda que para a autora, é na empresa que se materializa a acumulação tecnológica, e o ambiente externo à empresa seria o espaço onde se criam as condições dinâmicas positivas para a inovação tecnológica.

Conforme o relatório da OCDE (2002), inovação resulta de um crescente complexo de interações locais, nacionais e mundiais entre os indivíduos, firmas e outras instituições de conhecimento. Os governos também exercem forte influência no processo de inovação através do financiamento das organizações públicas que estão diretamente envolvidas na geração do conhecimento, tais como universidades e laboratórios de pesquisa, além de incentivar com financiamento a todos os agentes envolvidos no sistema de inovação.

O conhecimento, em todas as suas formas, desempenha um papel importante no desenvolvimento econômico, e a inovação está no centro dessa economia. Segundo o Manual de Oslo, da OCDE (2004), a inovação é um fenômeno complexo e sistêmico. Essa abordagem sistêmica desloca o foco das políticas, dando ênfase à interação das instituições, tanto na criação como na difusão e na própria aplicação das novas descobertas tecnológicas. Assim, “a esse conjunto de instituições e fluxos de conhecimento cunhou-se o termo Sistema Nacional

de Inovação (OCDE, 2004; p. 17)”, expressão que foi originalmente utilizada por Freeman (1990), em 1987, ressaltando a importância do termo Nacional (de nação) e a relevância da articulação entre os agentes, tais como Governo, Universidades, Institutos de Pesquisa e Empresas.

2.5.1 Fatores que relacionam a inovação ao ambiente

O papel estratégico do conhecimento é ressaltado pelos crescentes investimentos em pesquisa e desenvolvimento, educação e treinamento, além de outros investimentos intangíveis, que se ampliaram junto com os investimentos físicos na maioria dos países nas últimas décadas. Segundo o relatório da OCDE (2004), a estrutura de políticas deve dar ênfase à capacidade de inovação e criação de conhecimento nos países filiados. Desta maneira, “a mudança tecnológica resulta de atividades inovadoras, incluindo investimentos imateriais como P&D, e cria oportunidades para maior investimento na capacidade produtiva (OCDE, 2004; p. 31)”.

A análise ambiental pode ser dividida em dois aspectos principais. No nível macro, há uma série de evidências de que a inovação é fator dominante no crescimento econômico nacional e nos padrões do comércio internacional. No nível micro, a P&D é vista como o fator de maior capacidade de absorção e utilização pela empresa de novos conhecimentos de todo o tipo, não só do conhecimento tecnológico.

Além da P&D há outros fatores que são importantes e regulam a capacidade que a empresa tem de apreender e disseminar conhecimentos, tais como, facilidade de comunicação, canais eficazes de informação, transmissão de competências e a acumulação de conhecimento dentro das organizações, além da gerência eficaz e de uma adequada visão estratégica que deve permear a organização.

Segundo o Manual de Oslo da OCDE (2004), as empresas inovadoras detêm competências que podem ser agrupadas em duas categorias:

- a) competências estratégicas: visão de longo prazo, capacidade de identificar e antecipar tendências de mercado, disponibilidade e, capacidade de processar e assimilar informações tecnológicas e econômicas e;
- b) competências organizacionais: disposição para o risco e capacidade de gerenciá-lo, cooperação interna entre os vários departamentos operacionais e cooperação externa com consultorias, pesquisas de público, clientes e fornecedores,

envolvimento de toda a empresa no processo de mudança e investimento em recursos humanos.

O que leva as empresas a inovar? Segundo Schumpeter (1982), as empresas inovam em busca de lucros, uma vez que uma nova tecnologia pode trazer vantagem ao inovador. Se a inovação for em processo, a empresa poderá aumentar a sua produtividade, com redução de custos. No caso de inovação em produto ou em processo, a empresa obtém uma posição de vanguarda e até monopolista com o registro da patente, o que lhe trará também resultados positivos no seu balanço. As empresas também inovam para manter a sua vantagem competitiva e defender-se de um concorrente inovador, a fim de manter a sua fatia de mercado.

Além do aspecto micro, intra-organizacional, abordado acima, há o ambiente onde a empresa está inserida e os fatores estruturais que proporcionam um conjunto favorável à inovação. Segundo o Manual de Oslo da OCDE (2004), a estrutura conceitual desses fatores pode ser retratada num mapa que rotula esses quatro domínios gerais, formando o campo das políticas de inovação, conforme mostra a Figura 6.

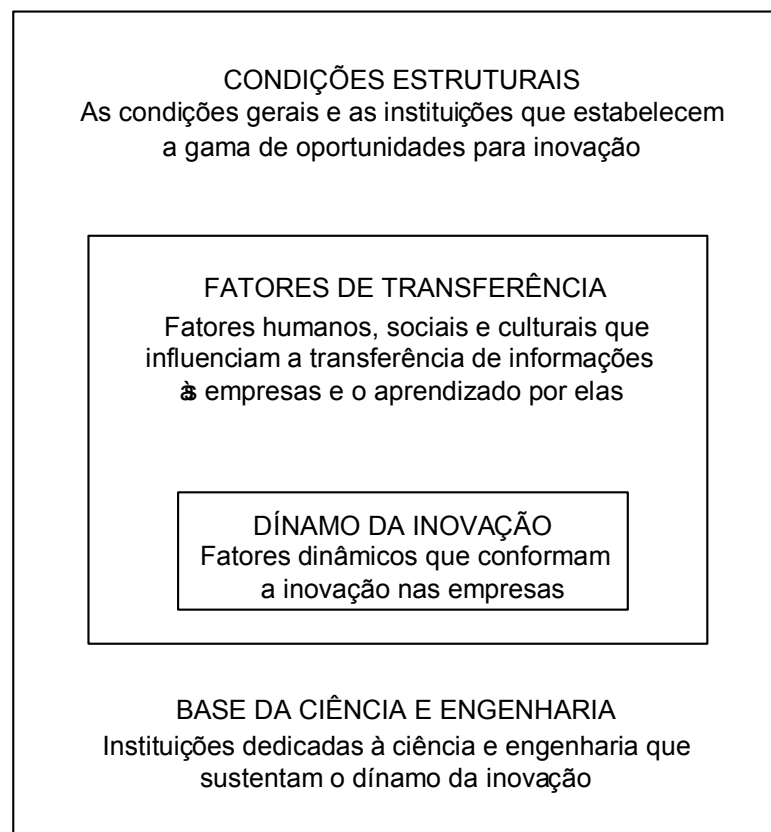


Figura 6: Mapa dos fatores que regulam o campo das políticas de Inovação
Fonte: OCDE (2004).

Este conjunto de fatores inter-relacionados descreve a forma generalizada como se apresenta um sistema nacional de inovação. Parece haver, além da ligação direta entre cada fator, uma certa hierarquia, uma vez que o dínamo da inovação representaria a menor célula do mapa, isto é, a empresa, onde a inovação de fato se realiza. As condições estruturais, seriam o macro-ambiente, onde são estabelecidas as regras, compostas de fatores jurídicos, financeiros e educacionais, como descrito a seguir.

2.5.1.1 As condições estruturais

O macro-ambiente geral determina as condições favoráveis ou não, para o surgimento da inovação. Essas condições dependem de políticas sociais e governamentais abrangentes, que vão desde educação até o arcabouço legal do país, como descrito a seguir:

- O sistema educacional que vai desde o ensino básico até a formação de mestres e doutores, oferecendo condições de mão-de-obra adequada para as empresas. Além disso, a educação também contribui para a formação de consumidores mais exigentes que forçarão as empresas a atuarem de forma mais competitiva. No dizer de Porter (1986b), o ambiente competitivo interno força as empresas a evoluírem e estarem aptas à competição internacional;
- A infra-estrutura de comunicações, onde se inclui, além da telefonia, comunicações eletrônicas e banda larga, o sistema viário de escoamento da produção, e no caso do Brasil, esse é um ponto relevante pelas dimensões continentais que o país possui;
- O sistema financeiro, onde se analisa a existência de financiamento de longo prazo e em condições favoráveis, tais como taxas de juros condizente aos padrões internacionais, além de carência no período de maturação dos projetos. Também é considerada a existência ou não de capitais de risco para alavancagem de empresas inovadoras;
- O contexto legal e macroeconômico, como legislação sobre patentes, regulamentação sobre tributos e sobre a atuação das empresas, em especial, sobre o meio-ambiente e o tratamento de efluentes. O ambiente macroeconômico tem influência importante na decisão de longo prazo dos empresários, tais como taxa de juros, câmbio, política industrial e de comércio exterior;

- As condições de mercado, notadamente no sentido da análise de marcos regulatórios específicos e da livre concorrência e;
- A estrutura da indústria, considerando o ambiente competitivo e a existência de fornecedores em setores complementares da indústria.
- Infra-Estrutura Científica e Tecnológica: produtores de serviços técnicos e científicos, indispensáveis ao funcionamento das atividades de P&D, tais como aferição, manutenção e calibração.

2.5.1.2 Base de ciência e engenharia

Segundo o Manual de Oslo da OCDE (2004), o conhecimento científico e a capacidade de engenharia são condições fundamentais para a inovação. Sendo assim, a interação entre Universidades, Institutos de Pesquisa e as empresas é que dão à dimensão do avanço da inovação no ambiente econômico. Perez (2001) destaca que não há, no caso dos países em desenvolvimento, avanços significativos sem esforço. “Não há fórmulas mágicas para conquistar o desenvolvimento sem o domínio público da tecnologia e sem que o conhecimento técnico e econômico esteja incorporado nas pessoas (PEREZ, 2001; p. 125)”.

Há diferenças na atuação das instituições de C&T e das empresas inovadoras. A primeira delas é quanto à motivação, uma vez que os pesquisadores são movidos principalmente pelo sucesso individual de sua pesquisa e nas empresas, o sucesso da inovação representa aumento de lucros da organização e sua manutenção no longo prazo. Ao mesmo tempo em que o trabalho das instituições de pesquisa pode ser complementar ao da empresa, fornecendo subsídios, consultoria em questões de processos e, até mesmo, no desenvolvimento de projetos inovadores específicos.

De acordo com o Manual de Oslo da OCDE (2004), entre os elementos da base nacional de ciência e engenharia estão:

- O treinamento técnico especializado;
- As universidades e os institutos de pesquisa;
- Os mecanismos de apoio à pesquisa básica;
- As atividades públicas de P&D – programas de financiamento e instituições geralmente voltadas para áreas como saúde, meio ambiente e defesa;
- Atividades estratégicas de P&D – programas de financiamento e instituições voltadas para P&D pré-competitiva ou tecnologias genéricas e;

- Apoio a inovação não-apropriável – programas de financiamento e instituições voltadas para pesquisa em áreas onde seja difícil que as empresas individuais obtenham suficiente benefício de suas próprias pesquisas internas.

2.5.1.3 Fatores de transferência

Os fatores de transferência estão ligados ao aprendizado, de como acontece a relação entre os indivíduos dentro da empresa e entre as organizações, desde a transmissão de informações a cooperação, e até os fatores sociais e culturais intrínsecos a essas relações. Inclui-se aí o conhecimento tácito, descrito por Nonaka & Takeuchi (1997), e a forma como se dá a transmissão e a difusão desse conhecimento dentro da organização.

De uma forma geral, os fatores de transferência estão interligados e dependem do ambiente da organização para a sua ocorrência em maior ou menor grau, e podem ser assim sistematizados (OCDE, 2004):

- Ligações entre empresas, formais ou informais, incluindo redes de pequenas firmas, que podem produzir fluxos de informações que levem a inovação;
- Presença de receptores com *know-how* tecnológico – indivíduos que se mantenham a par dos novos desenvolvimentos (novas tecnologias, patentes, jornais científicos) e que mantenham redes próprias facilitando o fluxo de informações;
- Ligações internacionais são elementos chave no fluxo de conhecimento além-fronteira;
- Acesso das empresas à P&D público;
- Ética, sistema de valores da comunidade, confiança e abertura que influenciam o ponto até onde as redes e os elos de comunicação possam ser eficazes no sentido da cooperação e da troca de informações e;
- O conhecimento codificado em patentes, na imprensa especializada e nos jornais científicos.

Necessário se faz acrescentar que um ponto central em relação aos fatores de transferência é a governança do sistema. Trata-se da coordenação dos atores partícipes do processo, que deveria estar na esfera governamental orientada pela estratégia nacional.

2.5.1.4 O dinamismo da inovação

Segundo Dutrénit (1994), é na empresa que a inovação acontece e, ao colocar no centro do mapa da Figura 6, a OCDE reconhece a importância da empresa, com seu complexo sistema de fatores já descritos acima, como o dínamo da inovação. Como dito por Schumpeter (1982), uma empresa inova para buscar o lucro e, portanto, a sua sobrevivência. Mas para isso depende de oportunidades, de ter empregados capacitados que consigam dominar as novas tecnologias e até trabalhar com novos equipamentos, bem como de uma estrutura de coordenação do sistema de inovação. Além disso, depende também de sua interação com a pesquisa contemporânea, seja pública ou de Universidades, além de depender basilarmente de fontes de financiamento para projetos inovadores e de longo prazo.

A empresa é o ambiente tradicional da inovação. Mas há teóricos, como Prahalad & Ramaswamy (2004), que afirmam que o ambiente interno da empresa precisa ser ampliado para o ambiente da experiência com os clientes.

“A criação compartilhada e a expansão desses espaços de experiência são o futuro da inovação. (...) Conceitualmente diferentes de cadeias de fornecimento centradas na empresa, as redes de experiência consistem em interações não-lineares, não-seqüenciais entre empresas, instituições e comunidades de clientes. A rede cria um ambiente de experiência com o qual cada consumidor tem uma interação específica. O consumidor coopera ativamente com a criação de sua experiência personalizada, que forma a base de valor para ele (PRAHALAD & RAMASWAMY, 2004; p. 18 e 19)”.

Para Ross (2004), várias empresas estão preferindo concentrar-se no desenvolvimento de uma cultura e de processos internos que possibilitem o aproveitamento de idéias surgidas dentro da organização. A decisão de inovar dentro ou fora da empresa depende de alguns elementos centrais que podem criar um compromisso sustentável com a inovação dentro da empresa. Entre os principais a autora cita:

- Um modelo mental de comprometimento compartilhado;
- A disponibilidade de verba para investimento inicial;
- Estruturas que encorajam a experimentação e toleram o fracasso e;
- A capacidade de mensurar o valor das inovações.

Dependendo do ambiente criado dentro da empresa, a inovação pode tornar-se um diferencial de sustentação da empresa no longo prazo. As sugestões de melhoria em processo oferecidas pelos próprios empregados no dia-a-dia de suas tarefas pode representar ganhos

significativos para a empresa. Mas é preciso criar, através de um sistema de gestão adequado, o ambiente propício para que isso aconteça.

2.5.2 Difusão da Inovação e Inovações Incrementais

Difusão é o modo como as inovações tecnológicas em produto e processo se espalham, através de canais de mercado ou outros eventualmente utilizados, a partir de sua primeira implantação mundial para diversos países e regiões, e para distintas indústrias e empresas. Sem difusão, uma inovação tecnológica não terá qualquer impacto econômico.

A mudança técnica é um processo rápido, principalmente pela acelerada difusão dos meios de comunicação. Novas tecnologias competem com as tecnologias existentes e muitas vezes as substituem. Esses processos de difusão são prolongados e envolvem, em geral, o aprimoramento incremental, tanto das novas tecnologias, como das já estabelecidas. Nesse processo, por vezes turbulento, novas empresas substituem as que tiveram menos capacidade de adaptação, gerando uma nova redistribuição de recursos, inclusive de mão-de-obra, entre as empresas e entre os setores. Schumpeter (1982) denominou esse processo como sendo a destruição criadora. Ele observou que existem inovações radicais que provocam as mudanças e as inovações incrementais que fazem um moto-contínuo no processo da inovação, e propôs uma relação de vários tipos de inovações, sendo as principais:

- Introdução de um novo produto ou mudança qualitativa em produto existente;
- Inovação de processo que seja novidade para uma indústria;
- Abertura de um novo mercado;
- Desenvolvimento de novas fontes de suprimento de matéria-prima ou outros insumos e;
- Mudanças na organização industrial.

Cabe mencionar a atitude da empresa inovadora descrita por Christensen & Raynor (2003), que afirmaram que quando as inovações são incrementais, as empresas tradicionais que lideram o setor tendem a reforçar seu domínio; contudo, em comparação com as estreantes, serão conservadoras e ineficazes na exploração de inovações desbravadoras.

Segundo Johnson & Lundvall (1994), a inovação é um processo acumulativo em duplo sentido. Por um lado, a mudança técnica ocorrida no tempo atual, é fruto de uma acumulação de conhecimentos gerados muito tempo atrás. Nesse sentido, é possível conceber as

inovações, como sinônimos de novas combinações, como ressaltou Schumpeter. Da mesma forma, assinalam os neo-schumpeterianos:

“Em várias histórias tecnológicas, o novo não é somente melhor do que o velho; em certo sentido o novo evolui do velho. Uma explicação disso, é que o resultado das pesquisas atuais não são simplesmente novas tecnologias, mas também reforçam o conhecimento e forma a base para a nova construção que será usada amanhã (NELSON & WINTER, 1982; p. 255 e 256)”.

Segundo Coriat & Weinstein (2002), as duas principais dimensões para o sucesso da inovação dentro da empresa são: a) a forma como a informação e o conhecimento circulam e; b) as complexas ligações existentes entre as atividades de pesquisa e o processo de inovação.

A rapidez com que a inovação se difunde foi estudada por Mansfield (1985) *apud* Albuquerque (1998). Em sua pesquisa numa amostra aleatória de mil empresas, ele encontrou um tempo médio de doze a dezoito meses para que a inovação fosse conhecida por ao menos um rival. O conhecimento acaba vazando, ou mesmo quando um produto é colocado no mercado, os concorrentes o estudam a fim de conhecê-lo e, se for vantajoso, imitá-lo.

Por outro lado, a constituição de sistemas integrados de produção, como no caso da indústria automobilística e de algumas cadeias vinculadas à agropecuária, forçam mudanças tecnológicas a montante e a jusante, e contribuem para a rápida difusão das inovações. Da mesma forma, as integrações regionais, a proximidade geográfica, a criação dos blocos econômicos e a participação cada vez maior de empresas em feiras e exposições internacionais. Em suma, a rapidez da difusão tem a ver com a condição instantânea da informação. O mundo do conhecimento, além de global, tornou-se instantâneo.

2.5.3 Modelos de Inovação e Aprendizado

Segundo Viotti (2003), o desenvolvimento de indicadores de CT&I deu origem a um estudo sistematizado dos modelos de inovação e aprendizado descritos a seguir.

a) Modelo linear de inovação

Está associado à idéia de que existe uma relação direta entre as quantidades e qualidades dos insumos utilizados em P&D e os resultados destes em termos de inovação tecnológica. A Figura 7 apresenta um modelo linear de inovação.

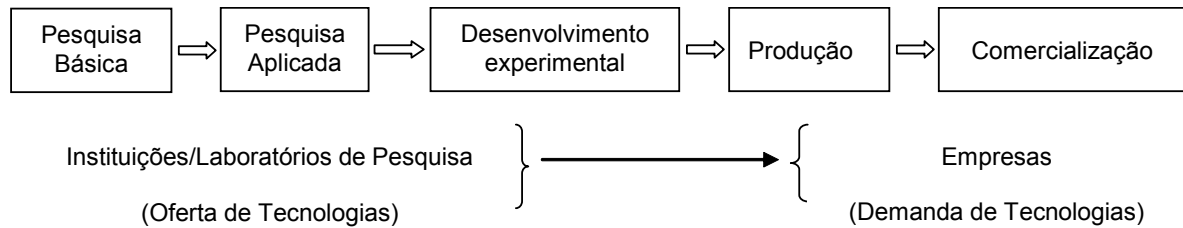


Figura 7: Modelo linear de inovação
Fonte: Viotti (2003).

Algumas implicações desse modelo podem ser mensuradas no tipo de política de C&T utilizado por determinados países e a influência que o meio acadêmico, principal produtor da pesquisa básica, detém sobre as políticas públicas. Em muitos casos, o meio acadêmico é o principal agente a receber recursos públicos para financiamento de projetos de pesquisa e para formação de mestres e doutores, sem que haja o controle do retorno desses recursos no desenvolvimento tecnológico do país.

b) Modelo elo em cadeia

O Modelo elo em cadeia considera, segundo Smith (1988) *apud* Viotti (2003) que a inovação não é um processo sequencial, mas envolve muitas interações, realimentações, insumos multifacetados e tendem a ser processos de solução de problemas. Na Figura 8, verifica-se um exemplo de modelo de inovação elo em cadeia.

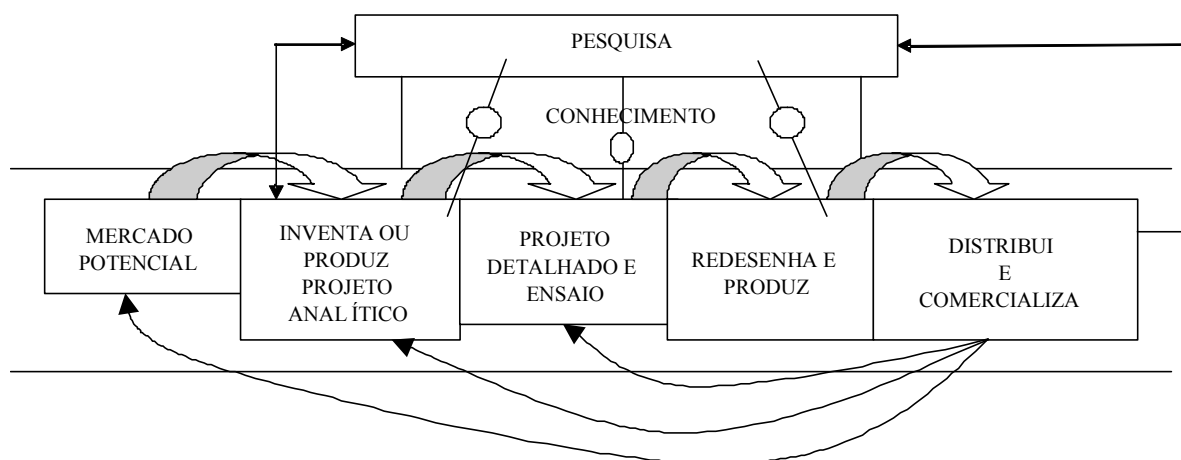


Figura 8: Modelo de Inovação Elo em Cadeia
Fonte: Viotti (2003).

A utilização desse modelo considera a empresa como o centro do desenvolvimento da inovação, uma vez que enfatizam o apoio e o fortalecimento da capacitação tecnológica das empresas e de suas relações com as instituições de pesquisa.

c) Modelo sistêmico de inovação

Esse modelo produz uma visão mais ampla e holística sobre o processo de inovação. Considera o contexto macroeconômico e regulatório do país analisado, a infra-estrutura de comunicações, o sistema educacional e de treinamento, as condições do mercado de produtos e as condições de mercado de fatores, numa interação com os agentes de pesquisa - tais como universidade - e com as empresas. A Figura 9 apresenta um modelo sistêmico de inovação.

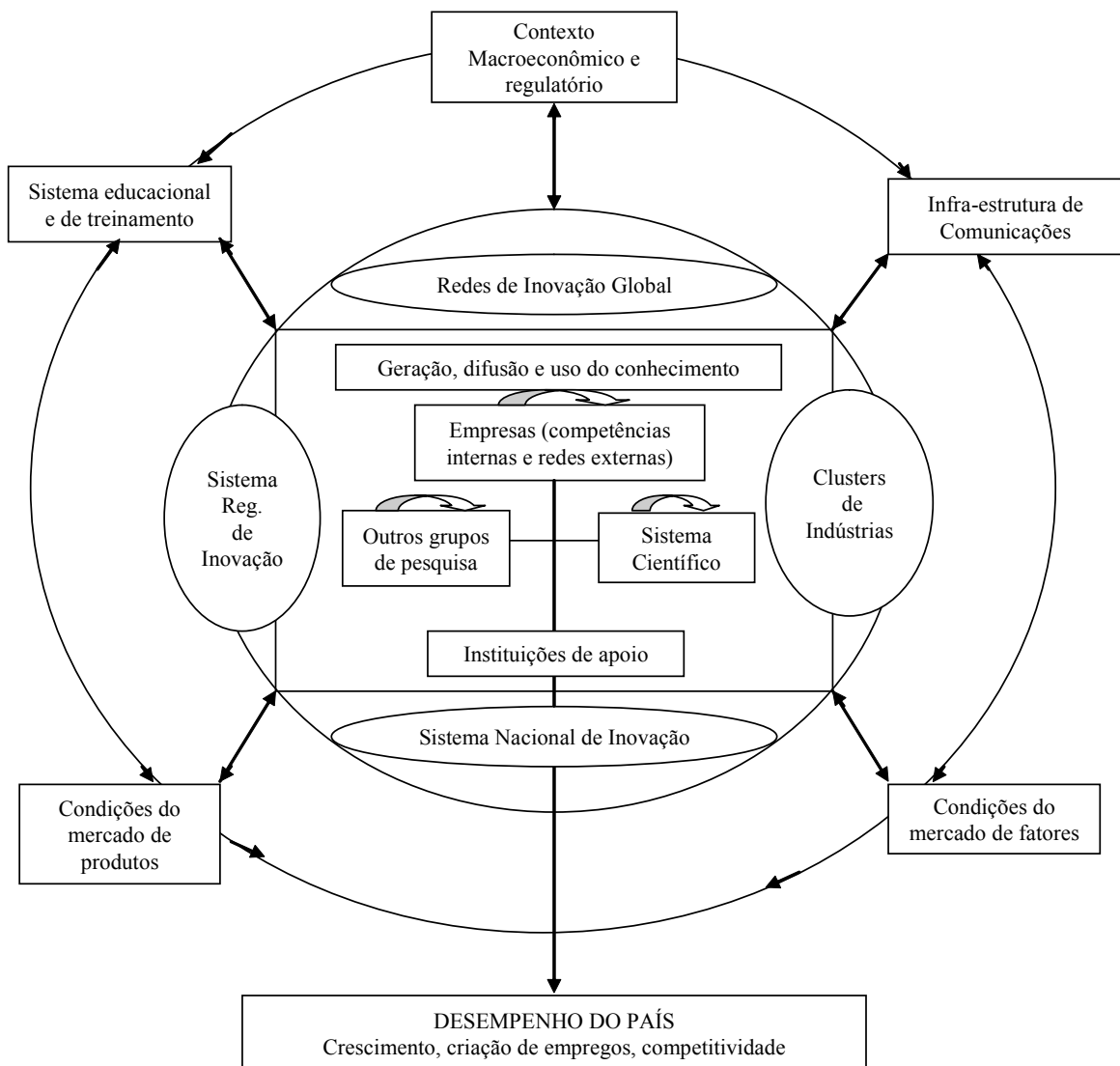


Figura 9: Modelo Sistêmico de Inovação
Fonte: Viotti (2003).

Segundo Viotti (2003), as empresas não inovam isoladamente, mas o fazem no contexto de um sistema de redes de relações diretas ou indiretas com outras empresas, com a infra-estrutura de pesquisa pública, sob o arcabouço normativo e legal que as cercam.

d) Modelo de aprendizado tecnológico

Esse modelo introduz o conceito de aprendizado para suprir uma lacuna do modelo sistêmico, que não reproduz com fidedignidade o que ocorre nos países de industrialização tardia, como o Brasil:

“Economias de industrialização retardatária ingressam no processo de industrialização por intermédio da produção de manufaturas que não são produtos novos e nem são produzidas por tecnologias inovadoras. Precisam disputar os mercados enfrentando concorrentes que já produzem há muito tempo essas mercadorias, que controlam seus canais de comercialização e que as produzem com tecnologia geralmente superior àquela possível de ser utilizada pelo menos no princípio, pelas economias retardatárias (VIOTTI, 2003; p. 65)”.

A Figura 10 procura demonstrar a diferença existente entre os países industrializados e os de industrialização tardia.

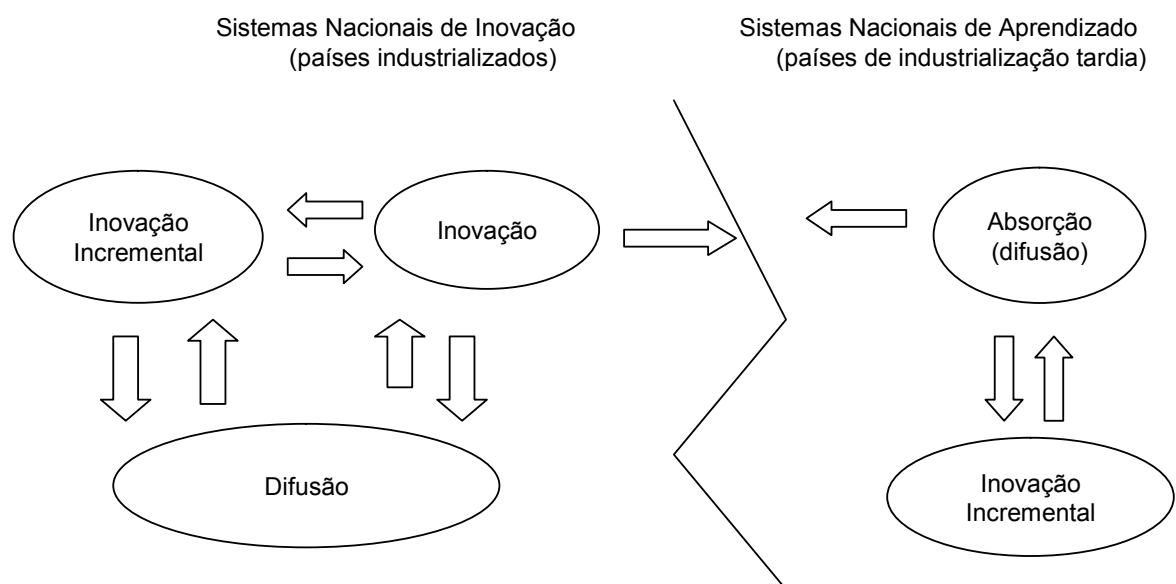


Figura 10: Sistemas Nacionais de Mudança Técnica
Fonte: Viotti (2003).

Segundo Viotti (2003), as economias com industrialização tardia têm seu processo de mudança técnica limitado ao aprendizado tecnológico, que pode ser de dois tipos. O primeiro deles voltado à capacitação tecnológica de produção, que ocorre quando a empresa adquire uma máquina e aprende a utilizá-la. No outro tipo de aprendizagem considerado mais ativo, o país ou empresa, busca também adquirir o domínio sobre a tecnologia e desenvolver a capacidade de aperfeiçoamento, isto é, a capacidade de gerar inovações incrementais que são resultado de esforço tecnológico próprio. Esse modelo parece não levar em conta a possibilidade desses países de produzirem inovações radicais, utilizando-se da sua base tecnológica.

2.5.4 Indicadores comparativos de CT&I

O desenvolvimento tecnológico dos países não se dá de forma equilibrada e em igualdade de condições. Há uma gama de variáveis que vão desde a estratégia governamental na aplicação das políticas industriais e de C&T, até a questão das infra-estruturas educacional e técnico-científica do país. Existindo diferenças substanciais no desenvolvimento tecnológico dos países, torna-se inevitável traçar paralelos a fim de que se consiga verificar o que contribuiu para a melhor posição de um país em relação ao outro, além de propiciar uma análise comparativa dos resultados alcançados em CT&I. Viotti (2003), subdivide em três categorias de razões para a existência de indicadores de CT&I:

- a) Razão científica: fatores que influenciam a direção e velocidade dos processos de expansão das fronteiras do conhecimento científico e que determinam os processos de inovação, difusão e absorção tecnológica; relações existentes entre pesquisa básica, aplicada, desenvolvimento experimental e inovação; razões que explicam o fato de determinados países serem científica ou tecnologicamente mais avançados do que outros; relações entre mudança técnica, crescimento e desenvolvimento;
- b) Razão política: direcionamentos estratégicos das políticas industriais e de comércio exterior e a conseqüente análise de sua aplicação no país; avaliação da performance de instituições ou grupos de pesquisa e desenvolvimento; identificação de áreas científicas ou tecnológicas mais promissoras ou estratégicas; identificação de potencialidades e limitações do sistema de CT&I, tais como recursos humanos e infra-estrutura e;
- c) Razão pragmática: um adequado sistema de indicadores de CT&I, pode informar as estratégias tecnológicas de empresas, assim como as atitudes e ações de

trabalhadores e instituições, através do monitoramento de tendências e perspectivas de evolução da CT&I, da identificação de oportunidades tecnológicas, da localização de competências e do monitoramento do processo de mudança técnica dos concorrentes, fornecedores e compradores.

O Ministério da Ciência e Tecnologia tem trabalhado na construção de indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no sentido de aperfeiçoar os indicadores já existentes e ampliar a sua abrangência temática. Esses esforços culminaram com a publicação em dezembro de 2002 de um conjunto de indicadores de Pesquisa & Desenvolvimento e Ciência & Tecnologia com base em dados obtidos até o ano de 2000.

Esses indicadores estão distinguidos em dois grupamentos:

- 1) Indicadores de Insumo:
 - a) indicadores de dispêndio e;
 - b) indicadores de recursos humanos.
- 2) Indicadores de Resultados:
 - a) produção bibliográfica científica e;
 - b) depósito de patentes.

Viotti & Macedo (2003), acrescentam a estes, ainda os indicadores a seguir descritos, referendados internacionalmente pela OCDE e constantes nas publicações desta entidade, como o Manual Frascati, o Manual de Balanço de Pagamento Tecnológico, o Manual de Oslo e o Manual Canberra:

- a) O Balanço de Pagamento Tecnológico e;
- b) O Conteúdo Tecnológico do Comércio Exterior.

A seguir, uma abordagem dos indicadores de CT&I que serão utilizados na comparação dos dois países: Brasil e Coréia do Sul.

2.5.4.1 Dispêndio com CT&I público e privado

Segundo Hollanda (2003), os indicadores de dispêndio constituem a mais tradicional e conhecida referência internacional para a análise dos esforços dos países na área de C&T e juntamente com os indicadores de recursos humanos constituem o grupamento de indicadores de insumos, conforme classificação do Ministério da Ciência e Tecnologia. A lógica desse

indicador está baseada na premissa de que o recurso financeiro aplicado em C&T pode produzir um resultado em igual medida ou perto disso.

O principal referencial teórico em que se baseia esse indicador é o Manual Frascati, produzido por Freeman em 1963 para a OCDE – já na sua quinta versão, em 1993 – que mede especificamente os gastos em P&D. Para os gastos com C&T o referencial é o Manual para Estatísticas das Atividades Científicas e Tecnológicas da UNESCO (1984) *apud* Hollanda (2003), que inclui também as informações sobre treinamento, educação e coleta de dados.

No Brasil, o Censo do IBGE de 1985 incluiu três perguntas sobre inovação nas empresas. A partir de 1993, dados sobre dispêndios em pesquisa passaram a ser coletados pelo CNPq, mas resumiram-se aos gastos públicos com C&T. A pesquisa brasileira que obtém dados mais amplos das empresas em nível nacional foi a PINTEC 2000, elaborada pelo IBGE em conjunto com a FINEP (2002), cujos resultados serão analisados no anexo 4.

Neste trabalho, adotar-se-á o critério comparativo dos dispêndios públicos com C&T e os gastos privados com P&D, procurando usar como referência a moeda dólar, quando possível, e o percentual do PIB dos respectivos países como denominador comum.

Cabe ressaltar que esses indicadores, isoladamente não traduzem a qualidade do dispêndio, uma vez que são necessários outros indicadores associados para uma análise qualitativa.

2.5.4.2 Indicadores de recursos humanos

Este é um indicador de insumo, uma vez que a qualificação dos recursos humanos é fundamental para o progresso científico e tecnológico de uma nação.

É necessário esclarecer que existem dois conceitos para esse indicador. O primeiro deles busca a referência no Manual Frascati que procura aferir a quantidade de pessoas ocupadas com P&D dentro das empresas ou de alguma forma envolvidas com P&D, seja em consultoria, em projetos ou outras atividades. O outro conceito busca medir os recursos humanos em C&T e está baseado no Manual Canberra, e “é entendido como o conjunto das pessoas que completaram o ensino pós-secundário ou estejam trabalhando em uma ocupação associada à ciência e tecnologia (OCDE, 1995; p. 8 *apud* FERREIRA & VIOTTI, 2003; p. 234)”.

Dentro das possibilidades para obtenção de dados, utilizar-se-á os dois conceitos neste trabalho, procurando comparar os dois países, principalmente no que tange à formação de mestres e doutores.

2.5.4.3 *Produção bibliográfica científica*

Este indicador faz parte dos indicadores de resultado e procura medir, em especial, os artigos científicos de autores nacionais, publicados em periódicos científicos internacionais. Segundo Leta & Brito Cruz (2003), algumas das principais bases de dados que catalogam a produção científica mundial e servem de fonte para a pesquisa, são:

- a) *Chemical abstracts*: pertence à *American Chemical Society* e desde 1907 organiza e sumariza artigos publicados em milhares de periódicos pelo mundo, produzindo uma base de 21 milhões de documentos, disponíveis no site www.cas.org;
- b) *Compendex*: produzida pelo *Engineering Information Inc.* do Reino Unido e disponibiliza 5 milhões de sumários desde 1970, disponíveis no site <http://edina.ac.uk/compendex/>;
- c) *BIDS Embase*: criada e mantida pelo *Elsevier Science Publishers* de Amesterdã, cataloga 3.500 periódicos da área de biomedicina publicados em 110 países e com 5 milhões de registros, disponíveis no site www.hgmp.mrc.ac.uk/registered/webapp/bids-embase/;
- d) *Pascal SciTech*: compila dados da maior parte dos periódicos de ciência e tecnologia desde 1987; é multidisciplinar e cobre 3 milhões de registros, disponíveis no site www.silverplatter.com/catalog/pest.htm;
- e) *Institute for Scientific Information (ISI)*: também multidisciplinar, criado nos anos 60 nos Estados Unidos e compilou em 1998 artigos de aproximadamente 8 mil periódicos, disponíveis no site www.isinet.com./isi/.

Os dados utilizados na análise do Capítulo 5 deste trabalho, foram obtidos junto ao Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil que tomou por base os dados do ISI, *Institute for Scientific Information*, dos Estados Unidos, descrito na letra “e”.

2.5.4.4 *Depósito de patentes*

De acordo com Albuquerque (2003), alguns autores têm discutido a validade e as limitações do uso desse indicador para medir a atividade inovativa de um país, firma ou região, dentre os quais os mais representativos são Pavitt (1988) *apud* Albuquerque (2003), Griliches (1990) *apud* Albuquerque (2003) e Patel & Pavitt (1995) *apud* Albuquerque (2003). Este autor ainda destaca algumas características que têm implicações imediatas sobre o valor

estatístico das patentes: i) há o conhecimento tácito que muitas vezes não é mensurável; ii) nem toda a inovação resulta em patente; iii) em alguns setores, a patente pode ser mais importante do que em outros, o que resulta em setores com tendência a patentear inovações; iv) as inovações patenteadas não têm o mesmo valor econômico e; v) as diferenças entre países, como por exemplo, na sua legislação, faz com que a patente em um país seja diferente do que em outro.

O uso do indicador de patentes registradas no *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) pode conter também uma desvantagem no sentido de que registram patentes nesse escritório as empresas mais interessadas em exportar para os Estados Unidos, porque essa é uma necessidade básica para quem opera naquele mercado. Além disso, o patenteamento em um só país, como os Estados Unidos, pode ser influenciado por fatores como relações comerciais, fluxos de investimentos, etc.

A utilização do critério de número de patentes registradas no escritório americano USPTO para análise da competitividade e desenvolvimento tecnológico de um país foi defendido por Porter & Stern (2000):

“Nós exploramos a propriedade da produção nacional de idéias, examinando os determinantes do patamar das patentes internacionais. Para cada um dos 16 países membros da OCDE em nosso banco de dados, nós definimos uma patente internacional como sendo uma patente registrada no escritório americano de patentes para estabelecimentos estrangeiros (PORTER & STERN, 2000; p. 5)”.

Em outro artigo, Stern *et al.* (2000) examinam o nível de produção de patentes internacionais dos países e introduzem a concepção da capacidade nacional de inovação. “A capacidade nacional de inovação é a habilidade do país de produzir e comercializar um nível de tecnologia de inovação por um longo prazo (STERN, PORTER & FURMAN, 2000; p. 1)”.

“Procurando compreender as diferenças na produtividade internacional em P&D, estudos tem focado na produção de inovações (i.e. o relacionamento entre *inputs* para inovação tais como gastos em P&D ou mão-de-obra, e os *outputs* visíveis, tais como patentes ou lançamento de novos produtos) adicionado a uma dada política pública de desenvolvimento. Portanto, estimando o impacto dos diferentes níveis da política de inovação do país, mais diretamente relacionada com a política de desenvolvimento (STERN, PORTER & FURMAN, 2000; p. 1)”.

Vale ressaltar que o sistema de patentes é defendido por outros autores, como Penrose (1974), pelo fato de que a inovação oferece ganhos ao inventor/inovador e esses ganhos servem de incentivo à constante criação de novos produtos.

“O progresso industrial é desejável. Os inventos e sua exploração são necessários para assegurar o progresso industrial. Nem a invenção, nem a exploração se desenvolvem adequadamente, a menos que os inventores e os capitalistas tenham esperanças de que o êxito da empresa em que se arriscam, renderá suficientes benefícios que valham à pena seus esforços e o risco do capital empregado. Não haverá possibilidade destes benefícios a menos que se tomem medidas especiais. A medida mais simples, efetiva e barata é um direito exclusivo de patente sobre os inventos (PENROSE, 1974; p. 34 e 35)”.

Além do escritório americano, os escritórios nacionais também apresentam um bom indicador do nível da atividade inovativa. No caso do Brasil, o INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial – é o órgão encarregado de fazer os registros. Nessa análise é importante diferenciar os pedidos de patentes de residentes e não residentes no país, uma vez que somente o registro de patentes de residentes no país representaria atividade nacional de inovação.

2.5.4.5 Balanço de Pagamentos Tecnológico

Segundo Cassiolato & Elias (2003), o conceito de balanço de pagamentos tecnológico tem como referência metodológica básica o Manual de Balanço de Pagamentos Tecnológicos da OCDE (1990) *apud* Cassiolato & Elias (2003). “Nesse conceito incluem-se as transações intangíveis relacionadas com o comércio de conhecimentos técnicos e serviços com conteúdo tecnológico entre parceiros residentes em países diferentes (CASSIOLATO & ELIAS, 2003; p. 277)”. Incluem-se nesse balanço as licenças para o uso, bem como a compra e venda de patentes, uso de marcas registradas, incluindo-se franquias, pagamentos por serviços técnicos e o financiamento de atividades de P&D fora do território nacional.

Há algumas críticas ao uso desse indicador, dentre as quais, a dificuldade de se estabelecer exatamente o que é transferência tecnológica, uma vez que o conhecimento das novas tecnologias sofre uma rápida difusão, e uma empresa inova com base em resultados já alcançados por outras empresas, com base no efeito cumulativo da inovação. Este indicador, segundo Cassiolato & Elias (2003), trata de relacionar os pagamentos efetuados pelo país na

aquisição de informações, através de licenciamento para uso de marcas comerciais, exploração de patentes ou mesmo de pagamentos de assistência técnica.

2.5.4.6 Conteúdo Tecnológico do Comércio Exterior

Esse é um indicador pouco utilizado nas comparações internacionais disponíveis, uma vez que as medições comparativas ainda não estão completamente equalizadas. Neste trabalho procura-se adotar os conceitos empregados por Sarti & Sabbatini (2003), quando analisam o conteúdo tecnológico do comércio exterior brasileiro. A opção dos autores foi de utilizar uma metodologia que fosse compatível internacionalmente.

“Para tanto, foi adaptado o desenvolvimento de UNCTAD (2002), que agrupa, pelo grau de intensidade tecnológica, produtos da *Standard International Trade Classification Revision 2*, a três dígitos de desagregação. A capacidade de síntese dos agrupamentos (*commodities* primárias, produtos intensivos em trabalho e recursos naturais e produtos de baixa, média e alta intensidade tecnológica) mostrou-se mais adequada para as proposições do presente trabalho do que outras classificações possíveis, com destaque para a tipologia de Pavitt, testada em trabalhos como Laplane *et al.* (2001) (SARTI & SABBATINI, 2003; p. 383 e 384)”.

2.6 FRAMEWORK CONCEITUAL DO TRABALHO

O estágio de desenvolvimento tecnológico em que um país se encontra depende basicamente da estratégia adotada e das decisões tomadas ao longo de sua história. A revisão teórica realizada acima aponta para uma estrutura conforme descrita no Quadro 4.

Este *framework* do Quadro 4 procura demonstrar que há uma certa hierarquia estrutural no desenvolvimento tecnológico de um país. Em primeiro lugar situa-se a orientação estratégica de governo no sentido dos rumos a seguir na sua política de desenvolvimento industrial, que é materializada através dos Planos de Desenvolvimento estruturais que não podem ser confundidos com planos de cunho econômico-conjunturais.

A partir da política de desenvolvimento industrial são traçadas as diretrizes das políticas industriais, políticas tecnológicas e de comércio exterior. Determina-se então, as políticas de financiamento que darão sustentação às diretrizes traçadas. Com base nessas diretrizes, o passo seguinte seria o de estabelecer a política de C&T, orientando-se os diversos agentes – universidades, centros de pesquisa, empresas, etc. – a atuarem de forma coordenada

com vistas a atingir objetivos previamente propostos e que possibilitem alcançar o desenvolvimento tecnológico definido nos planos de desenvolvimento.

Quadro 4: Framework da estrutura de desenvolvimento tecnológico de um país

| | | |
|--|-------------------------------|------------------------------------|
| ESTRATÉGIA | | |
| POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL | | |
| POLÍTICA INDUSTRIAL | POLÍTICA DE COMÉRCIO EXTERIOR | POLÍTICA TECNOLÓGICA E DE INOVAÇÃO |
| POLÍTICA DE FINANCIAMENTO | | |
| CIÊNCIA E TECNOLOGIA | | |
| PESQUISA BÁSICA | PESQUISA APLICADA | PESQUISA TECNOLÓGICA |
| UNIVERSIDADE | INSTITUTOS DE PESQUISA | EMPRESA |
| PAPER/ARTIGO | PATENTES | INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS |



Visão no Tempo

Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

Em que pese o processo cada vez mais presente da globalização, o desenvolvimento de um país é fundamental para a realização do objetivo precípua do Estado-Nação, que é o bem estar de seu povo. No sistema capitalista, o modo como um país consegue romper com o fluxo circular da economia é através da introdução da inovação, muitas vezes aproveitando as oportunidades que surgem na disputa pelos mercados mundiais. Para isso é fundamental o domínio da tecnologia, porque é a tecnologia que vai possibilitar a inovação. A economia ganha novo impulso com a inovação, seja em produto, seja em processo ou mesmo na gestão e ocorre na empresa (Figura 6), que é o dínamo da inovação. Por sua vez, a firma atua em busca da inovação por dois motivos principais: para obter mais lucro e para sobreviver na luta diuturna com a concorrência. Tende a vencer o mais forte e o mais rápido.

A coordenação das atividades e a articulação dos diversos agentes são pré-requisitos fundamentais para a consecução dos objetivos colimados. A esse papel, o governo não pode abdicar sob pena de conduzir o país à subordinação aos países centrais, no que diz respeito a inovações tecnológicas.

3 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NO BRASIL

Viotti (2003) argumenta que o modelo sistêmico de inovação se adapta melhor aos países desenvolvidos e propôs o modelo de aprendizado tecnológico para os países de industrialização tardia, como o Brasil. Mas há outras referências, como Dahlman & Frischtak (1993), que mencionam a existência de um sistema de inovação no Brasil, definido por eles como sendo “o relacionamento dos agentes e o conjunto de políticas e instituições que efetivamente introduzem a nova tecnologia na economia (DAHLMAN & FRISCHTAK, 1993; p. 414)”. Assim como na maioria dos países em desenvolvimento, grande parte da tecnologia é importada. Por isso o sistema de inovação precisa prever regras que incluam políticas de transferência de tecnologia, regras para importação de bens de capital, bem como políticas claras a respeito dos investimentos estrangeiros diretos. O conceito de sistema de inovação no Brasil, também inclui as atividades de pesquisa e desenvolvimento e formação de capital humano nessa área.

Dessa forma, este trabalho parte do pressuposto que há, de fato, no Brasil, um sistema nacional de inovação que contempla as diversas atividades mencionadas na revisão teórica. Neste capítulo será feito um breve histórico das políticas industriais e desenvolvimento nos últimos cinquenta anos, em seguida procura-se estudar as formas de financiamento à tecnologia, às quais as empresas podem acessar. Finaliza este capítulo, uma tentativa de montar um quadro do atual estágio do sistema nacional de inovação no Brasil, procurando correlacionar os diversos agentes com as políticas públicas de governo. No anexo 4 faz-se uma análise da atuação das empresas brasileiras com relação à inovação tecnológica, com base nos resultados obtidos pela pesquisa PINTEC (IBGE, 2002).

3.1 BREVE HISTÓRICO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

Discutir o atual sistema nacional de tecnologia sem traçar um perfil histórico poderia redundar numa análise incompleta da questão. A história é importante no sentido de se conhecer a trajetória e a forma como foi se delineando a sociedade atual. Assim, é de bom alvitre que se volte a uma data importante no processo de industrialização do Brasil, que foi a metade do século passado.

A bem da verdade, é que durante todo esse primeiro período do Império e da República, os empréstimos foram tomados para construção de estradas de ferro. Como os Ingleses produziam trilhos e vagões, muitos desses empréstimos eram na verdade financiamentos para aquisição desses equipamentos. Há um fato relevante e pouco comentado que é a tomada do primeiro empréstimo americano em 1921. Esse novo credor traz consigo uma mudança radical na política industrial brasileira, na medida em que “junto com o capital, ocorreu também uma acentuada dependência tecnológica importada do exterior (BRUM, 2002; p. 222)”. Se antes o Brasil caminhava para a infra-estrutura das estradas de ferro, modelo adequado ao país continental do tamanho deste, o novo credor trouxe consigo a mudança do foco para a indústria ligada ao petróleo.

“A fase dos empréstimos americanos apresenta características diversas daquela em que predominavam os empréstimos ingleses: os Estados Unidos eram os grandes fornecedores de automóveis, caminhões, betume, asfalto e do combustível originado do petróleo. Passamos da ferrovia para a rodovia (SODRÉ, 1976; p. 342)”.

Getúlio Vargas fez tentativas de quebrar esse bloco do poder em 1930, segundo Amaral (2003), estabelecendo as bases da industrialização, através da criação das escolas técnicas, SENAI, SENAC, Universidades do Brasil e da regulamentação de profissões e relações de trabalho.

“Entre 1930 e 1937 a industrialização visando à substituição de importações evoluiu, sobretudo, no setor de bens de consumo não-duráveis (tecidos, alimentos, etc.). O setor de bens duráveis (eletrodomésticos, automóveis, etc.) não chegou a se desenvolver nessa fase e, por isso, a compressão de importações em tal setor acarretou não só uma significativa carência interna como também um atraso do país em relação às inovações que foram aparecendo no correr dos anos (LOPEZ, 1983; p. 93)”.

Foi no Estado Novo de Getúlio Vargas que os Estados Unidos financiaram e forneceram a tecnologia para implantação da Cia. Siderúrgica Nacional, que começou a operar em 1946, e a Fábrica Nacional de Motores, que passou a fabricar os famosos caminhões FNM, confirmando a migração apontada acima para o transporte rodoviário. Em 1938 criou-se o Conselho Nacional do Petróleo, fruto de um movimento nacionalista que mais tarde em 1953 redundaria na criação da Petrobrás.

A redemocratização promovida no Governo Eurico Gaspar Dutra, foi um marco definitivo na política econômica nacional, quando na constituição de 1946, praticamente delineou-se a política econômica que vigora até os dias de hoje. “Com o Governo Dutra abandonava-se a convicção de que era possível realizar um capitalismo relativamente autônomo no Brasil. (...) Ao recusar o nacionalismo econômico, como princípio básico de uma política econômica, recusava-se também a possibilidade de um capitalismo de tipo nacional (IANNI, 1996; p. 93)”. É desse período, ano de 1948, a Comissão Mista Brasileiro-Americana, também conhecida como missão Abbink, composta de economistas, técnicos e membros dos dois países, sob a coordenação de John Abbink e Octávio Gouvêa de Bulhões. Segundo Ianni (1996), o diagnóstico dessa comissão apontou alguns pontos de estrangulamento da economia brasileira: tendência especulativa, inconveniente ao verdadeiro capitalismo industrial; forte atração da propriedade imobiliária; estado rudimentar de organização do mercado brasileiro de capitais; taxas e tarifas irrealistas nos serviços de utilidade pública, tais como transporte coletivo, luz e energia elétrica; além do excessivo protecionismo alfandegário. Desta forma, “a preocupação em criar condições (institucionais e políticas) para que o capital estrangeiro pudesse livremente ingressar e sair do País aparecia ao longo de todas as análises e recomendações (IANNI, 1996; p. 107)”.

As forças políticas nacionalistas conseguem reconduzir Getúlio Vargas ao poder na eleição de 1950. O Getúlio absolutista do Estado Novo dá lugar a um estadista com visão nacionalista, que foi incessantemente combatido por vozes que foram rejeitadas pelas urnas, mas que tinham em Carlos Lacerda o seu representante maior. Segundo Furtado (1982), esse foi um período decisivo para a industrialização brasileira, porque o Estado se empenhou em ampliar a base do sistema industrial, com a criação do BNDE – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, em 1952, da Petrobrás, em 1953, e a canalização de investimentos para atividades produtoras de bens intermediários, relacionados com a indústria química, celulose e papel, metais não ferrosos e cimento. Importante ressaltar a criação em 17.04.1951 do CNPq – Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico,

órgão que até hoje ocupa importante papel na pesquisa e no desenvolvimento tecnológico brasileiro.

Com a morte de Getúlio, em 1954, seu vice, Café Filho, preparou as eleições que conduziram Juscelino Kubitschek ao poder. Seu governo ficou caracterizado por uma visão desenvolvimentista. Foram quatro as principais realizações que marcaram esse período. O programa de metas, conhecido como “50 anos em 5”, a criação da SUDENE, a Operação Pan-Americana e a construção de Brasília. O Programa de Metas procurava transformar a estrutura econômica do país, pela criação da indústria de base e a reformulação das condições reais de interdependência com o capitalismo mundial. “Um dos alvos centrais do Programa era atrair o interesse de empresários estrangeiros, com seu capital e sua tecnologia (IANNI, 1996; p. 163)”. Tal programa tinha quatro eixos principais: a) aumentar a entrada de capitais estrangeiros, sob a forma de investimentos ou empréstimos; b) aumentar o volume da poupança nacional, com o combate à inflação, ou através de carga tributária ou ainda através de empréstimos compulsórios; c) coordenar os investimentos públicos com o objetivo de gerar maior produtividade e; d) orientar os investimentos privados também com esse objetivo.

Foi esse conceito de país em desenvolvimento e ávido por investimentos que contribuiu para a entrada das grandes empresas do setor automobilístico durante o governo JK. A instrução normativa número 113 da SUMOC, de 17.01.1955, passou a permitir a emissão de licenças de importação, sem cobertura cambial, relativas a equipamentos ou aperfeiçoamento de conjuntos já existentes. A necessidade brasileira era tanta que a lei 3.244, de 14.08.57, reduziu as tarifas alfandegárias desses equipamentos. Segundo Ianni (1996), tratava-se de manter e consolidar as condições indispensáveis para a manutenção do fluxo de capitais, tecnologia e *know-how* empresarial a fim de não comprometer o programa de metas.

A partir daí, fixaram-se as condições que vão marcar a história da internacionalização da matriz industrial brasileira até os dias de hoje. Afirmou-se o modo capitalista de produção, incluso no sistema capitalista mundial. Por outro lado, o Programa de Metas do governo Juscelino Kubitschek significou uma ruptura com a ideologia da vocação agrária até então existente no Brasil. .

A visão nacionalista de João Goulart, que governou a partir de 1961, proporcionou um impulso sob a ótica da infra-estrutura. “Regulamentou o Código Brasileiro de Telecomunicações, nacionalizando os serviços de telefonia, telegrafia, radiodifusão e radioamador e criou o Conselho Nacional de Telecomunicações, alargando a rede de telex (BANDEIRA, 1978; p. 117)”, sendo estas as bases para a criação da Embratel. Também no seu governo foi criada a Eletrobrás, que tinha como plano precípua a construção de uma

grande usina nas sete quedas do rio Iguaçu, que mais tarde tornou-se a hidrelétrica de Itaipu. Nesse período, a Vale do Rio Doce construiu o porto de Tubarão para escoamento da produção e foram inauguradas a Usiminas, Cosipa e Ferro e Aço de Vitória. A Petrobrás passou a atuar também na distribuição e a fornecer com exclusividade para o governo.

Uma medida de impacto externo foi o cancelamento da Instrução 113 da SUMOC, que “proibiu, terminantemente, o registro de financiamento estrangeiro para a importação de máquinas e equipamentos que a indústria nacional pudesse fabricar (BANDEIRA, 1978; p. 118)”. Ainda segundo Bandeira (1978), o presidente Goulart procurou reorientar o caminho do desenvolvimento da indústria brasileira para os setores de base e para a produção de bens de capital, com o objetivo de viabilizar um desenvolvimento mais equilibrado e autônomo do capitalismo brasileiro.

O governo militar, iniciado em 1964, orientou-se no plano econômico para combater a inflação e adotou o Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG 1964/66).

“Foram criados cinco programas de apoio à indústria nacional: a) o FINAME (Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais), criado em 1964 para financiar a venda a prazo de bens de produção produzidos no Brasil; b) o FUNDECE (Fundo de Democratização do Capital das Empresas), criado em 1964 para fornecer às empresas industriais o complemento de capital circulante necessário ao pleno emprego dos meios de produção, que a cargo do Banco do Brasil, não chegou a operar efetivamente; c) o FUNTEC (Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico), criado em 1964 para financiar cursos de pós-graduação e programas de pesquisa nas indústrias de base e formação de técnicos de nível médio e superior nas ciências exatas; d) o FINEP (Fundo de Financiamento para Estudos, Projetos e Programas), criado em 1965 e instalado em 14.07.1967, para financiamento de programas de desenvolvimento econômico, direcionados para a substituição de importações e a integração vertical agricultura/indústria e; e) o FIPEME (Programa de Financiamento de Pequenas e Médias Empresas), criado em 1965, como um mecanismo de distribuição dos fundos de assistência às pequenas e médias empresas, fornecidos pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (CAMPOS, 1994 *apud* BRUM, 2002; p. 318)”.

O Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED) formulado no Governo Costa e Silva, procura dar um rumo mais apropriado a uma política de Ciência e Tecnologia. Segundo Guimarães (1993), o PED diferia dos planos de governo anteriores por dar mais ênfase à incorporação de tecnologia adquirida, além de incentivar a pesquisa própria no sentido de criação de tecnologia nacional.

“Essa ênfase na capacitação do país para a adaptação e criação de tecnologia própria, de forma a reduzir a dependência em relação a fontes externas de *know-how*, vai caracterizar a política científica e tecnológica nas décadas de setenta e oitenta, conforme enunciado em sucessivos planos de desenvolvimento, tais como o Programa de Metas e Base para a ação do Governo (1970/71) e I, II e III Planos Nacionais de Desenvolvimento de 1972/74, 1975/79 e 1980/85, respectivamente (GUIMARÃES, 1993; p. 5)”.

O PED foi explícito na necessidade da mudança de conceitos. Para o país atingir a maioria nessa área seria fundamental trocar o conceito de substituição de importações por substituição de tecnologia, que referia a gradual apreensão da tecnologia importada e na criação de um processo autônomo de avanço tecnológico.

O primeiro PND (1972/1974), de setembro de 1971, reforçou a preocupação com o progresso tecnológico destinando um capítulo inteiro a essa temática. “A revolução tecnológica, repercute profundamente sobre o desenvolvimento industrial e o comércio internacional, passando o crescimento econômico a ser cada vez mais determinado pelo progresso tecnológico (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1971; p. 43)”. A estratégia do governo para superar o atraso estava claramente demonstrada nesse plano, em dois vértices: i) fortalecer o poder de competição nacional em setores prioritários e; ii) concentrar recursos em prioridades tecnológicas claras.

A ênfase na tecnologia própria define cinco ações específicas, conforme o I PND (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1971; p. 44 a 47):

- a) Ordenar e acelerar a atuação do Governo mediante a operação do sistema financeiro para o desenvolvimento tecnológico, compreendendo o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), cuja criação ocorreu em 31.07.1969 e o FUNTEC (BNDE), fundo do CNPq, estipulando o montante de recursos a serem aplicados, Cr\$ 1.100 milhões. Além disso, o PBDCT (Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) também destina recursos na ordem de Cr\$ 583 milhões/ano, em comparação aos Cr\$ 90 milhões de 1968. Consta igualmente a orientação no sentido da captação externa de recursos, além de implantação do sistema nacional de informação científica e tecnológica, funcionalmente articulado com o CNPq e criação do Banco de Patentes, que mais tarde passa a denominar-se INPI, Instituto Nacional de Propriedade Industrial;
- b) Desenvolver áreas tecnológicas prioritárias com ênfase na incorporação de novas tecnologias; desenvolvimento de indústrias intensivas de tecnologia, tais como química, eletrônica e aeronáutica (EMBRAER); consolidação da tecnologia de infra-

estrutura no tocante a energia elétrica, petróleo, transportes e comunicações e; um programa intensivo em pesquisa agrícola (EMBRAPA);

- c) Fortalecer a infra-estrutura tecnológica e a capacidade de inovação da empresa nacional, privada e pública, mediante a criação da grande empresa nacional e empresas multinacionais brasileiras para promover exportações em setores de tecnologia complexa. Além disso, oferecer cooperação financeira do Governo às instituições de pesquisa criadas pela iniciativa privada. Oferecer financiamento de longo prazo para pesquisa de interesse das empresas e incentivos fiscais à compra de equipamentos para laboratórios de pesquisas, importados ou de fabricação nacional;
- d) Acelerar a transferência de tecnologia com política de patentes, interna e externa, baseando-se nos requisitos tecnológicos do sistema produtivo e na capacidade nacional de produção de ciência e tecnologia e;
- e) Integrar indústria-pesquisa-universidade, como núcleo fundamental de uma estrutura nacional integrada de educação/ciência-tecnologia/empresa.

O I PND apresenta um discurso nacionalista de fortalecer o poder de competição da indústria nacional associado ao aumento das exportações e assegurar a posição da empresa privada nacional face à empresa estrangeira. Mas na prática econômica, essa proposição não se configurava, pois “setores que produziam produtos homogêneos, se caracterizavam por tecnologia estável; neste caso, à empresa nacional podia adquirir de terceiros a tecnologia requerida (GUIMARÃES, 1993; p. 15)”.

O II PND (1975-1979), definia a política científica e tecnológica com algumas opções básicas:

- a) Preservar o equilíbrio entre pesquisa fundamental, pesquisa aplicada e desenvolvimento, como estágios de um processo orgânico, articulado com a economia e a sociedade;
- b) Beneficiar-se do conhecimento já existente em países desenvolvidos (transferência de tecnologia) e realizar adaptações de tecnologia e;
- c) Evitar o desperdício de recursos naturais, bem como aumentar o conteúdo tecnológico daqueles que se destinam ao mercado externo.

Esforços foram direcionados com base nesse plano para o desenvolvimento de novas tecnologias tais como a energia nuclear, onde ganhou força o acordo Brasil-Alemanha de

1975 para a construção das usinas nucleares em Angra dos Reis, e fontes não convencionais de energia, cuja pesquisa deu origem ao Proálcool, também em 1975.

O objetivo do II PND era o desenvolvimento de setores industriais básicos e de alto conteúdo tecnológico, como as indústrias eletrônica, de computadores, de bens de capital, química e petroquímica, siderúrgica, metalúrgica e a aeronáutica. Além disso, o Plano tratava de projetos de vanguarda na área de alta complexidade industrial, como física nuclear, raios laser, telecomunicações e medicina, bem como incentivar o esforço próprio das empresas na atualização tecnológica.

Nesse particular, o objetivo era aperfeiçoar e disciplinar o sistema de transferência de tecnologia, através da seleção de tecnologias a importar, segundo critérios de prioridade que considerem a natureza do produto e do processo e seu significado para o desenvolvimento nacional e a possibilidade de solução interna do problema tecnológico. Previa-se a utilização flexível do sistema mundial de patentes e o estímulo à adaptação, absorção e difusão interna de tecnologia importada.

Um dos pontos relevantes do II PND foi a “criação de incentivos, financeiros e/ou fiscais, para induzir toda grande empresa, nacional ou estrangeira, a realizar orçamento próprio de pesquisas, para adaptações ou inovação tecnológica, e, da mesma forma, induzir a criação, pelos diferentes setores da indústria, de instituições de pesquisa financiadas pelos próprios empresários, com apoio governamental (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1974)”. Mais adiante, neste trabalho, discutir-se-á novamente esse ponto, sob o prisma dos resultados efetivos dessa política. Ainda, “no tocante ao setor produtivo, face à resposta limitada das empresas privadas ao seu projeto de desenvolvimento da capacitação tecnológica, a política de C & T reforça sua ênfase no papel a ser desempenhado pelas empresas estatais (GUIMARÃES, 1993; p. 20)”.

“Em vinte anos, a FINEP financiou mais de 10 mil projetos cujos beneficiários são, na grande maioria, as empresas de engenharia que se capacitam tecnologicamente e começam inclusive a implantar-se nos mercados externos, exportando tecnologia, no final dos anos 70. As três agências federais — CNPq, CAPES e FINEP — completam nos anos 70 a instalação de um Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, cuja infra-estrutura reúne uma agência financeira, um conselho de coordenação política e uma administração de pesquisa (MACULAN, 1995; p. 185)”.

Na abertura dos anos 80, o III PND parece não dar a mesma prioridade para a C & T dos planos anteriores, o que “se traduziu na progressiva redução do volume de recursos

disponíveis para financiar as atividades de ensino e pesquisa (GUIMARÃES, 1993; p. 25)”. Todo esse processo vai provocar um aumento de tensão entre os órgãos públicos e os setores acadêmicos que se negam a acolher a nova orientação que contemplava significativa redução de recursos para P&D.

“O projeto da década de oitenta não é mais um projeto abrangente que contemple genericamente o desenvolvimento tecnológico do país, como nos anos setenta. Trata-se agora de uma proposta de natureza setorial — que se constitui, no discurso, em torno das novas tecnologias e, na prática, em torno da política de informática — e que se articula interesses mais limitados, e por isso mesmo mais concretos e objetivos. (...) O esvaecimento do projeto mais abrangente de desenvolvimento tecnológico reflete antes de mais nada o seu insucesso em obter resultados significativos no tocante a seu objetivo básico de promover maior autonomia tecnológica do país... (...) Além disso, reflete também a crescente percepção, ao longo dos anos oitenta, do esgotamento do processo de substituição de importações ao qual a política científica e tecnológica da década de setenta se articulava, inclusive enquanto projeto político (GUIMARÃES, 1993; p. 26 e 27)”.

Embora a política para o desenvolvimento tecnológico não tenha sido a mesma de planos anteriores como apontado acima, há a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia em 1985. O novo ministério passou a coordenar todas as atividades relativas à Ciência e Tecnologia, passando a agrupar sob o mesmo comando todos os institutos de pesquisa e todos os agentes promotores da pesquisa e desenvolvimento, além de dar o destaque político a essa atividade. Na década de oitenta se deu o debate sobre a política de informática que pautou o início da atuação do Ministério da C&T.

Além disso, a partir dos anos 80, houve mudanças que levaram ao rompimento com a lógica anterior, e a partir de 1984, o PADCT — Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico — passa a atender instituições não acadêmicas e empresas, através de editais. “A seleção de projetos obedece ao princípio da concorrência (MACULAN, 1995; p. 191)”. Nesse período, a política desenvolvimentista foi marcada pelos atropelos de uma política econômica emergencial e que cuidava das contas públicas, combate à inflação e seguimento da cartilha conjuntural do FMI. Foram os Planos Verão, Bresser e Cruzado, que procuravam conter o avanço inflacionário, cortando zeros da moeda, e até mudando a própria moeda.

“Enquanto o Brasil e os países endividados do Terceiro Mundo permaneceram quase paralisados durante a chamada “década perdida”, os países ricos do Primeiro Mundo

fortaleceram suas economias e desencadearam uma nova revolução tecnológica, inventando e incorporando novas máquinas, novos processos de produção e nova organização empresarial, que provocaram mudanças profundas nas relações financeiras, econômicas e do comércio mundial. (...) De outra parte, enquanto se tratou de substituir importações, o Brasil serviu-se em geral da tecnologia gerada nos países que ocupam a vanguarda industrial, científica e tecnológica. (...) Agora, o Brasil chegou também à fronteira tecnológica. E essa fronteira vem se dilatando enormemente nos últimos anos e com inusitada velocidade. Isto é, o Brasil está desafiado a participar também do avanço da ciência e da criação de novas tecnologias, em grau bem mais elevado do que o fez anteriormente. Se não o fizer, permanecerá numa situação subordinada no contexto da globalização (BRUM, 2002; p. 427 e 428)”.

Nos anos 90, o Brasil experimentou o governo Collor com a abertura econômica especialmente às importações, além do plano Collor, que tentou dar “um tiro no tigre da inflação”, herdada do governo Sarney, em torno de 3% ao dia, com o bloqueio da poupança dos cidadãos nos Bancos. “A política de C&T esboçada no início do governo Collor pretendia incitar as empresas a investir em pesquisas. O objetivo era que os investimentos das empresas passassem, em cinco anos, de 8% a 20% dos dispêndios totais em C&T (MACULAN, 1995; p. 191)”. O Brasil ingressava na era do neo-liberalismo em 1994 e tem no Plano Real o seu passaporte para esse novo ciclo econômico.

“Essa nova etapa da história do progresso técnico se caracteriza não apenas pela alta taxa de inovação e pelo encurtamento do ciclo de vida dos novos produtos, mas também pela possibilidade de ampla e rápida difusão das novas tecnologias em todo o sistema produtivo. (...) Outra característica importante dessa nova etapa de progresso técnico é seu impacto do ponto de vista da redução da demanda de trabalhadores não-qualificados e semi-qualificados, bem como da redefinição do perfil da mão-de-obra qualificada requerida (GUIMARÃES, 1993; p. 31)”.

Ainda segundo Guimarães (1993), no contexto dos anos 90, a prioridade passa a ser a absorção da tecnologia e não mais o desenvolvimento tecnológico próprio, idéia que vigorava nas décadas anteriores. Neste caso, a absorção visa a capacitar a empresa a utilizar a tecnologia de forma que aumente a sua competitividade, ao contrário do que no contexto anterior que pensava na absorção da tecnologia como primeiro passo para a construção de uma tecnologia própria. Na verdade, a questão da competitividade passou a estar na ordem do dia, como primado à sobrevivência. A abertura econômica realizada pelo governo Collor expôs a indústria nacional à competição com as empresas e produtos estrangeiros em curto

espaço de tempo. A prioridade era a sobrevivência da empresa e muitas das empresas nacionais sucumbiram nesse período ou foram vendidas ao capital estrangeiro. “Nesse contexto, a política científica e tecnológica pode atuar basicamente através de instrumentos e mecanismos de natureza geral, estimulando a difusão e incorporação de tecnologia no setor produtivo e assim viabilizando o ajustamento do parque industrial a um ambiente mais dinâmico e competitivo (GUIMARÃES, 1993; p. 39)”.

Nesse período, a Secretaria de Política Industrial do MICT identifica dezoito setores industriais que “precisam acelerar seu processo de modernização, realizando maiores investimentos em tecnologia para aumentar a produtividade, sendo eles: bens de capital, automotivo, autopeças, tratores e máquinas agrícolas, siderúrgico, naval, químico, fundição, alumínio, eletroeletrônico, informática, papel e celulose, construção civil, têxtil e vestuário, calçados e couro, móveis, brinquedos e pesca (BRUM, 2002; p. 547)”.

Em 1999 foram criados 14 fundos setoriais de apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, com o objetivo de dotar o sistema de um mecanismo permanente de financiamento da atividade de P&D e de adotar um novo modelo gerencial que contemplava os seguintes pontos: a) gestão compartilhada e transparente através de comitês gestores; b) estabilidade das fontes de financiamento definidas por lei; c) incentivo à inovação tecnológica e; d) desconcentração regional que passou a destinar 30% dos recursos a projetos nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

O Plano Plurianual (2000/2003), do Ministério da Ciência e Tecnologia, continha as seguintes linhas principais: “a) ampliar e aprimorar a base técnico-científica nacional; b) ampliar o volume de recursos destinados a C&T e assegurar sua sustentabilidade, por meio da criação dos fundos setoriais; c) reduzir a concentração regional das atividades de C&T e; d) estimular o maior envolvimento do setor privado nas atividades de C&T (SILVA & MELO, 2001; p. 39)”.

O desenvolvimento brasileiro certamente fornece uma enorme gama de variáveis para análise. Neste breve histórico procurou-se analisá-lo sob a ótica da tecnologia utilizada no Brasil, numa tentativa de entender o processo de industrialização, uma vez que a variável tecnologia não pode ser vista isoladamente das demais variáveis, inclusive econômicas, especialmente no que se refere às fontes de recursos. Dessa forma, no item seguinte, discorre-se sobre as formas de financiamento disponíveis para pesquisa e desenvolvimento no país.

3.2 ESTUDO SOBRE AS FORMAS DE FINANCIAMENTO DA TECNOLOGIA

Como se pôde verificar anteriormente, o processo de industrialização no Brasil sofreu uma série de revezes, e, em geral, não foi um processo independente e soberano. Desde o plano Abbink, em 1948, o país procura espaço na relação com o Primeiro Mundo, em busca de nivelar a sua base tecnológica. A dependência não é só nessa área, mas também, de recursos financeiros. Um país que tem dificuldades na formação de poupança própria aumenta o tamanho do obstáculo para dar o salto qualitativo necessário para construir sua base tecnológica.

A par disso, é importante salientar que a pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias tem baixa participação de recursos privados. Não há dúvida de que é papel do Estado a participação em C&T, mas as empresas privadas precisam participar com recursos próprios em pesquisa.

“Num relatório de 1995, Reinaldo Guimarães e outros, fazem balanço da situação da pesquisa no Brasil. (...): 1) o parque de pesquisa brasileiro é relativamente grande e completo; 2) contudo, há viés neste parque na medida em que a pesquisa aí realizada é, basicamente acadêmica, sendo pequena a participação de instituições de pesquisas não-ligadas às universidades; 3) por isto mesmo há predomínio de pesquisas científicas em detrimento de pesquisas tecnológicas; 4) isso também se reflete na ênfase maior em pesquisa básica em relação à pesquisa aplicada e; 5) há enorme concentração espacial da pesquisa realizada que é, majoritariamente, uma realidade da região Sudeste (GUIMARÃES *et al.*, 1995 *apud* PAULA, 1999; p. 15).

Os gastos com P&D das empresas no Brasil chegaram a 0,3% do PIB em 1998, em comparação aos 2,2% dos Estados Unidos e aos 1,8% da Coréia do Sul, conforme dados da OCDE (Tabela 14). Na pesquisa PINTEC (IBGE & FINEP, 2002), do universo de 72.005 empresas, somente 7.412 realizaram dispêndios com pesquisa e desenvolvimento, ou seja, apenas 10,2%. Dessas 7.412 apenas 3.178 mantinham atividades de pesquisa e desenvolvimento de forma contínua, as demais 4.235 apenas de forma ocasional.

Além disso, a Tabela 2 mostra que o percentual dos dispêndios realizados pelas empresas no Brasil em comparação com outros países deixa a desejar, ficando aquém de todos os demais países citados, exceto México e Portugal.

Tabela 2: Dispendio Nacional em P&D financiado pelas empresas: Brasil 1999 e países da OCDE selecionados entre 1993/1998 (em %)

| Países | 1993 | 1995 | 1997 | 1998 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Alemanha | 61,5 | 61,1 | 61,4 | 61,7 |
| Brasil | - | - | - | 35,7* |
| Canadá | 43,3 | 46,5 | 48,3 | 48,7 |
| Coréia do Sul | - | 76,3 | 72,5 | - |
| Espanha | 41,0 | 44,5 | 44,7 | 49,8 |
| Estados Unidos | 58,3 | 60,4 | 64,3 | 66,7 |
| França | 47,0 | 48,3 | 50,3 | - |
| Holanda | 44,1 | 46,0 | 45,6 | - |
| Irlanda | 62,3 | 68,5 | 69,4 | - |
| Itália | 44,3 | 41,7 | 43,3 | 43,9 |
| Japão | 68,2 | 67,1 | 74,0 | 72,6 |
| México | 14,3 | 17,6 | 16,9 | - |
| Portugal | - | 19,5 | 21,2 | - |
| Reino Unido | 51,5 | 48,0 | 49,6 | 47,3 |
| União Européia | 52,5 | 52,5 | 53,9 | - |

* (refere-se a 1999)

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2003).

A ordem da tabela é alfabética, e mostra que a comparação com a Coréia do Sul é desproporcional. Naquele país, o governo gasta bem menos com C&T do que as empresas, ao contrário do Brasil, onde apenas 35,7% do investimento em C&T é realizado pelas empresas.

Neste cenário, mostra-se indispensável incentivar as empresas a ampliarem seus investimentos em P&D, certamente uma mudança cultural importante para incrementar a competitividade do país.

Descreve-se a seguir as fontes de financiamento em P&D, existentes no Brasil, tanto públicas quanto privadas.

3.2.1 Financiamento à Pesquisa

Como visto anteriormente, a história da Ciência e Tecnologia é recente no Brasil. Objetivamente como plano de governo, a C&T foi tratada apenas em 1971 no I PND, embora o CNPq exista desde 1951 e a FINEP desde 1967. Este modelo pressupôs fundamentalmente a participação do Estado no financiamento à atividade de Pesquisa e Desenvolvimento de novas tecnologias. No período de substituição de importações, o modelo institucionalizado praticamente manteve esse estado de coisas no sentido do financiamento público. Dentre os principais órgãos pode-se destacar a FINEP e o CNPq.

3.2.2 Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

A FINEP é uma empresa pública vinculada atualmente ao Ministério da Ciência e Tecnologia, criada em 24.06.1967 para substituir e ampliar a atuação do FUNTEC do BNDE. O primeiro fundo administrado pela FINEP foi o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), criado em 1969. Na sua missão está o foco na promoção e financiamento da inovação, bem como da pesquisa científica e tecnológica em empresas, universidades, centros de pesquisa, governo e entidades do terceiro setor, mobilizando recursos financeiros e integrando instrumentos para o desenvolvimento econômico e social do Brasil.

A FINEP opera com os mais variados tipos de organizações, desde Universidades, instituições de ensino e pesquisa, empresas nascentes de base tecnológica, incubadoras, empresas e até entidades não-governamentais. O que varia é a modalidade de financiamento para esses diversos públicos.

Para instituições sem fins lucrativos, utiliza-se basicamente o financiamento não-reembolsável de projetos de pesquisa científica ou tecnológica e de inovação, além de apoio a eventos e seminários voltados à divulgação do conhecimento em CT&I.

Para organizações com fins lucrativos existem várias modalidades, dentre os quais pode-se destacar:

- a) Financiamento reembolsável padrão, com encargos de TJLP (atualmente 11% a.a.), mais a taxa FINEP, chamada de *spread*, em torno de 6% a.a.;
- b) Financiamento reembolsável com participação nos resultados, onde o aporte de recursos fica vinculado a uma taxa de sucesso do empreendimento que retorna à FINEP juntamente com o principal, como se fosse o juro;
- c) Participação acionária - situação exclusiva para empresas de base tecnológica, praticamente na modalidade de capital de risco. A FINEP faz o aporte de recursos, que é integralizada no capital da empresa, na qual passa a ter participação acionária, com acompanhamento das atividades e dos resultados da empresa;
- d) Financiamento reembolsável com equalização de taxa de juros. Essa equalização significa que a FINEP empresta o recurso a uma taxa de juros inferior a TJLP, embutindo aí um subsídio de juros, conforme a Lei 10.332, de 19/12/2002, e Decreto 4195, de 11.04.2002;

- e) Subvenção econômica, que é o aporte de recurso não reembolsável concedido a empresas selecionadas que se credenciaram através dos Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTIs) ou dos Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTAs). Esses programas têm por finalidade a capacitação da empresa, com a criação e manutenção de estrutura própria de gestão tecnológica e devem ser compostos por um conjunto articulado de linhas de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico;
- f) Incentivo Fiscal concedido com base na Lei 8.661/93 às empresas que possuem PDTIs aprovados;
- g) Redução de custos para projetos cooperativos, desde que a empresa esteja associada com instituições de pesquisa sem fins lucrativos e;
- h) Empréstimos a juro zero para financiar a atividade inovativa nas pequenas e médias empresas, com devolução do capital em 100 parcelas mensais, atualizadas pelo IGPM. Esta modalidade será oferecida a partir de 2005.

A operacionalização desses financiamentos pode se dar de quatro maneiras distintas. A chamada pública é a seleção por meio de um processo que visa promover projetos cooperativos entre empresas e instituições de pesquisa com o objetivo de desenvolver a inovação. O fomento direto é a ação de agências de fomento científico e tecnológico na busca da promoção de inovação junto às empresas, universidades e institutos de pesquisa. Existe ainda a estratégia governamental que atende a demanda do interesse público e a demanda espontânea que é originada nas próprias empresas, organizações ou universidades.

São itens financiáveis todos os custos envolvidos em atividades de P&D, melhoria de processos organizacionais, contratação de pesquisadores e especialistas, consultoria estratégica, estudos de viabilidade e até o desenvolvimento de mercado. Os critérios de avaliação utilizados pelo comitê técnico levam em conta os resultados para a sociedade brasileira, orientando-se pelas diretrizes governamentais, a contribuição para o progresso e o desenvolvimento científico e tecnológico.

3.2.2.1 Fundos Setoriais

A partir do ano de 1999, foram criados os fundos setoriais. Esse fato representou o estabelecimento de um novo padrão de financiamento para o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no Brasil, objetivando dar a essa área uma visão de longo prazo. Os recursos para

os fundos são oriundos de contribuições incidentes sobre o faturamento de empresas (COFINS, por exemplo), e sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União (direito de lavra, por exemplo). Esses recursos ficam sob a administração do FNDCT, operado pela FINEP.

Estão em funcionamento os seguintes fundos: CT-PETRO, CT-INFRA, Verde-Amarelo, CT-ENERG, CT-MINERAL, CT-HIDRO, e o FUNTTEL.

O CT-PETRO tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento do setor de petróleo e gás natural, melhorando a qualidade dos produtos e do ambiente, através da mobilização das universidades e centros de pesquisa no sentido de atuar de forma participativa e sinérgica. Os recursos desse fundo são originários de uma parcela dos *royalties* que as empresas concessionárias (petróleo e gás natural) pagam em montante correspondente a 10% da produção de petróleo ou gás natural.

O CT-INFRA têm o objetivo de fortalecer a infra-estrutura, entendida como o conjunto de condições materiais, instalações físicas e serviços de apoio à pesquisa técnico-científica desenvolvida em instituições públicas brasileiras de ensino superior e de pesquisa. Os recursos são constituídos por 20% dos aportes do FNDCT, sendo que pelo menos 30% devem ser aplicados em instituições sediadas nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, para atender a preocupação com o desenvolvimento regional.

O Fundo Verde-Amarelo é direcionado para a integração Universidade-Empresa e tem por objetivo principal utilizar o conhecimento que o país vem construindo nas universidades e institutos tecnológicos para atender às demandas da sociedade. A fonte de recursos é a CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico) e corresponde a 10% dos 25% incidentes sobre remessas ao exterior em pagamento por tecnologia, licenças ou serviços técnicos. Também nesse fundo, 30%, no mínimo, deve ser aplicado nas mesmas regiões que o fundo CT-INFRA.

O CT-ENERG procura aumentar as opções tecnologicamente viáveis para o país em termos de alternativas nessa área, além de contribuir na formação de pessoas na área de energia e de fomentar o intercâmbio internacional em P&D no setor. Os recursos para esse fundo provém da receita operacional líquida das empresas concessionárias de energia elétrica no patamar de 1%. Deste percentual 0,5% pode ser aplicado na própria empresa e 0,5% vai para o fundo CT-ENERG.

O CT-HIDRO, como o próprio nome já diz, opera no desenvolvimento dos recursos hídricos, apoiando projetos de pesquisa científica e tecnológica, desenvolvimento experimental e de tecnologia industrial básica, além de capacitação das pessoas. Este fundo

tem um papel relevante para o futuro do país. No I Fórum Mundial da Água realizado em 2003, na cidade de Porto Alegre, a visão de futuro dos especialistas para esse recurso natural é que valerá peso de ouro num curto espaço de tempo, não mais de 20 anos. Somente 1,8% da água do mundo é potável e consumível pelos seres humanos. O restante ou é salgada (97%) ou está nas geleiras (1,2%). Dessa água doce mundial, 12% está no Brasil. O aquífero Guarani é a maior reserva mundial de água subterrânea e a maior parte dele está em sub-solo brasileiro. Portanto, esse fundo tem uma importância estratégica para o nosso país. Os recursos financeiros correspondem a 4% da compensação financeira pela utilização dos recursos hídricos pagos pelas concessionárias aos Estados e municípios onde estão instaladas as hidroelétricas ou que tenham reservatórios de água que será utilizada para esse fim.

O CT-MINERAL destina-se ao financiamento da atividade de pesquisa científica e tecnológica no setor de recursos minerais e também envolve formação de pessoas e desenvolvimento de tecnologia industrial básica.

O FUNTTEL destina-se a estimular o processo de inovação tecnológica, incentivar a capacitação de recursos humanos, fomentar a geração de empregos e promover o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital para ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações. Esse fundo está sob a administração do Ministério das Comunicações e não diretamente ao Ministério da Ciência e Tecnologia/FINEP como os demais.

A seguir, o Quadro 5, resume as fontes de recursos de cada um dos Fundos Setoriais administrados pela FINEP.

Quadro 5: Fundos Setoriais

| FUNDOS SETORIAIS | FONTE DE RECURSOS |
|--|---|
| CTPETRO – Lei 9478 | Royalties petróleo e gás |
| CTENERG – Lei 9991 | Concessionárias 0,75% a 1% |
| CTHIDRO – Lei 9993 | 4% C.F. geradoras hidroelétricas |
| CTTRANSPO – Lei 9992 | 10% arrecadação DNER fibra ótica |
| CTMINERAL – Lei 9993 | 2% da CFEM |
| CTESPACIAL – Lei 9994 | Parcela receita de Alcântara |
| FUNTTTEL – Lei 10052 | Sobre receita das concessões |
| CTINFO – Lei 10176 | Faturamento empresas de informática |
| Fundo Verde-Amarelo – Leis 10168 e 10332 | 50% da remessa de <i>royalties</i> , assistência e serviços técnicos + IPI |
| CTINFRA – Lei 10197 | 20% dos demais fundos |
| AGRO; BIOTEC; SAÚDE; AERONÁUTICA – Lei 10332 | 7,5% a 15% da remessa de <i>royalties</i> , assistência técnica e serviços técnicos |

Fonte: FINEP (2003).

Os dados mais recentes obtidos junto à FINEP, sobre a atuação desses fundos, no que se refere à quantidade de projetos atendidos e ao volume de recursos aplicados, são de 2001, conforme Quadro 6.

Quadro 6: Aplicações dos Fundos Setoriais em 2001

| | | Operações Contratadas | Desembolso |
|---------------|-----------------|-----------------------|------------------|
| FUNDO | No. de Projetos | R\$ mil | R\$ mil |
| CT-PETRO | 359 | 104.451,2 | 116.611,4 |
| CT-INFRA | 98 | 157.207,9 | 74.143,1 |
| Verde-Amarelo | 232 | 152.334,3 | 57.505,4 |
| CT-ENERG | 31 | 69.204,0 | 52.475,0 |
| CT-MINERAL | 25 | 5.612,3 | 2.284,5 |
| CT-HIDRO | 123 | 23.701,5 | 20.593,8 |
| TOTAL | 868 | 512.511,2 | 323.613,2 |

Fonte: FINEP (2003).

A maioria desses fundos é criação recente, a partir de 1999. Além disso o funcionamento deles exige um prazo de maturação, porque há todo um procedimento que

demanda tempo. Depois de formatado o fundo, e orçada a devida provisão de recursos, são, então, lançados os editais para concorrência pública. Como todo edital, deve respeitar os prazos legais e os recursos por acaso demandados. O CT-PETRO, que foi o primeiro fundo a entrar em funcionamento em 1999, lançou cinco editais em 2001. A expectativa é que com a divulgação e o crescente conhecimento do público, a demanda deverá aumentar. Em 2003, o então Ministro da C&T, Roberto Amaral, afirmou que estaria utilizando 90% dos recursos orçamentários previstos para os fundos, naquele ano, conforme apresenta a Tabela 3.

Tabela 3: Fundos Setoriais – Orçamento e Programação 2003 (em mil R\$)

| Fundos Setoriais | Orçamento 2003 | Limite de Empenho até dezembro |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CT Biotecnologia | 15.000 | 14.201 |
| CT Agronegócio | 30.000 | 29.022 |
| CT Hidro | 20.000 | 19.348 |
| CT Aeronáutico | 15.000 | 14.511 |
| CT Infra | 120.000 | 116.107 |
| CT Saúde | 30.000 | 29.022 |
| CT Petro | 91.040 | 88.072 |
| CT Verde Amarelo | 216.000 | 208.958 |
| CT Energ | 89.630 | 86.708 |
| CT Mineral | 5.000 | 4.837 |
| CT Transporte | 2.370 | 2.367 |
| CT Info | 25.000 | 24.185 |
| CT Espacial | 0 | 0 |
| TOTAL | 659.040 | 637.337 |

Fonte: FINEP (2003).

Além dos fundos acima, o MCT quer criar quatro novos fundos Setoriais para as áreas de construção naval, florestal, automotiva e de ciências humanas e sociais, que passarão a ter recursos próprios para financiamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento em ciência e tecnologia. A proposta de criação de quatro novos Fundos Setoriais específicos para essas áreas foi apresentada aos membros da Comissão de Desenvolvimento Regional e Inclusão Social do Conselho de Ciência e Tecnologia (CCT). Segundo o então ministro Roberto Amaral, secretário do CCT, esses recursos vão atender a demanda de pesquisa em C&T para setores que hoje estão no vazio do financiamento institucional.

3.2.3 Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq

O Conselho Nacional de Pesquisa é a entidade mais antiga na área da pesquisa em Ciência e Tecnologia no país. Foi fundado em 1951 e teve participação relevante na história da pesquisa brasileira, porque durante muito tempo foi a única referência nessa área. O principal foco do CNPq é na formação de recursos humanos qualificados ao desenvolvimento da pesquisa. A sua atuação está baseada principalmente na concessão de bolsas de estudo para pós-graduação, mestrado e doutorado, num programa vinculado às Universidades, tanto no país quanto no exterior, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4: CNPq – Bolsas de Formação e Qualificação no país e no exterior: 2000-2002

| Modalidade | Bolsas-ano em 2001 | | Bolsas-ano em 2002 | |
|--|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | quantidade | % | quantidade | % |
| Aperfeiçoamento – AP | 40,1 | 0,3 | 10,5 | 0,1 |
| Estágio/Especialização – EP | 39,2 | 0,3 | 34,5 | 0,3 |
| Mestrado – GM | 5.797,8 | 46,3 | 5.602,1 | 42,7 |
| Doutorado – GD | 5.841,6 | 46,6 | 5.739,9 | 43,7 |
| Pós-Doutorado – PD | 83,3 | 0,7 | 88,1 | 0,7 |
| Total longa duração (País) | 11.802,0 | 94,21 | 11.475,2 | 87,43 |
| Bolsas de curta duração | - | - | 923,0 | 7,0 |
| Total curta duração (País/Exterior) | - | - | 923,0 | 7,0 |
| Aperfeiçoamento – APE | 2,2 | 0,0 | 6,0 | 0,0 |
| Estágio/Especialização – SPE | 9,5 | 0,1 | 8,7 | 0,1 |
| Doutorado – SPE | 439,2 | 3,5 | 413,6 | 3,2 |
| Doutorado Sanduíche – SWE | 99,4 | 0,8 | 97,8 | 0,7 |
| Estágio Sênior – ESN | 8,6 | 0,1 | 5,9 | 0,0 |
| Pós-Doutorado – PDE | 166,7 | 1,3 | 194,6 | 1,5 |
| Total longa duração (Exterior) | 725,6 | 5,8 | 726,5 | 5,5 |
| Total Geral | 12.527,6 | 100,0 | 13.124,7 | 100,0 |

Cada bolsa equivale a 12 mensalidades pagas no ano, para um ou mais bolsistas.

Fonte: CNPq (2003).

Por outro lado, existem vários programas específicos com o objetivo preciso de incentivar a pesquisa para os quais são destinadas bolsas de estudo. Do ano de 2001 para o ano de 2002 houve um acréscimo na quantidade de concessões, conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5: CNPq – Bolsas de Estimulo à Pesquisa – 2001/2002

| Modalidade | Bolsas-ano em 2001 | | Bolsas-ano em 2002 | |
|---|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | quantidade | % | quantidade | % |
| Produtividade em Pesquisa – PQ | 7.661,2 | 69,4 | 7.765,0 | 67,3 |
| Desenvolvimento Científico Regional – DCR | 266,6 | 2,4 | 216,0 | 1,9 |
| Recém-Doutor – RD | 294,6 | 2,7 | 376,0 | 3,3 |
| Pesquisador Visitante – PV | 170,3 | 1,5 | 168,0 | 1,5 |
| Fixação de Doutores - FIX | - | - | 72,9 | 0,6 |
| Apoio Técnico – AT | 1.845,0 | 16,7 | 2.085,0 | 18,1 |
| Outras modalidades | 801,6 | 7,3 | 859,5 | 7,3 |
| Total | 11.039,3 | 100,0 | 11.542,4 | 100,0 |

Cada bolsa equivale a 12 mensalidades pagas no ano, para um ou mais bolsistas.

Fonte: CNPq (2003).

Vale salientar que a quantidade de bolsas de estudo no período de 1980 até o ano de 2000 (Tabela 26, Anexo 3), mostra que houve um incremento significativo nesse período. Em 1980 foram concedidas entre CAPES e CNPq, 8.653 bolsas de mestrado e 1.372 bolsas de Doutorado. Esse número em 1990 foi de 17.592 para Mestrado e 5.076 bolsas para Doutorado. Embora em 2000 o número de bolsas de mestrado tenha permanecido semelhante ao de 1990, de 17.251 bolsas, houve um aumento no número de bolsas de doutorado, totalizando 14.016 bolsas. Portanto, vale dizer que o esforço empreendido pela CAPES e pelo CNPq tem produzido efeitos positivos na formação de recursos humanos no país.

3.3 FINANCIAMENTO ÀS EMPRESAS

O financiamento às empresas se dá, em geral, via sistema financeiro, que recebe o projeto, faz a análise crítica sobre a viabilidade econômica e decide pelo apoio ou não. No caso de deferimento do crédito há todo um processo de acompanhamento da execução do projeto. Em geral, esses empréstimos são realizados com apoio de fontes de financiamento originárias de fundos e programas governamentais, cujas taxas de juros e prazos tendem a ser mais compatíveis, considerando a realidade brasileira, com a necessidade que o investimento requer.

O principal executor da política de financiamento de longo prazo é o BNDES, que administra os recursos orçamentários destinados a esse fim. Além desses, temos outros agentes tais como o Banco do Brasil, BNB, BASA, e as agências de fomento regionais, como o BRDE e Caixa Estadual do Rio Grande do Sul. Não há programas específicos de financiamento à tecnologia para as empresas.

3.3.1 Atuação do BNDES e demais agentes financeiros

O BNDES recebe recursos do orçamento da União que são utilizados no financiamento às empresas, com base em projetos, em especial, de longo prazo. As taxas de juros estão baseadas na TJLP, mais a taxa BNDES (custo administrativo). Quando a operação é feita via agente financeiro, ainda é acrescido o *del credere* do Banco operador, que se responsabiliza pelo risco de crédito.

O que pode ser questionado é o destino desses financiamentos. Como são recursos orçamentários, diga-se de passagem, escassos, não há orientação especial para quem emprestar. A análise é simplesmente de viabilidade econômica e de risco de crédito, não importando se a empresa é nacional ou de capital externo. Nesse caso, não há uma política de financiamento que procure privilegiar a empresa nacional, o que pode parecer relevante na medida em que os recursos de poupança interna no Brasil são escassos.

Quanto à questão tecnológica, pode-se dizer que não há uma linha específica ou uma atuação específica desse agente para o financiamento à construção de uma base tecnológica nacional. Eventualmente novas tecnologias podem estar sendo financiadas dentro dos projetos apresentados pelas empresas, mas não há um foco precípua, nem prioridade estabelecida para essa área. Uma particularidade da Agência de Fomento do Rio Grande do Sul é o convênio realizado com o IGEA – Instituto Gaúcho de Estudos Automotivos, para financiamento de atividades de inovação no setor automotivo.

3.3.2 Incentivos Fiscais

Uma das formas de incentivar as empresas na busca do desenvolvimento tecnológico são os incentivos fiscais. Trata-se de uma forma indireta de financiamento, uma vez que o Estado pratica uma renúncia fiscal em prol da pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias dentro das empresas. Vale frisar que “no Brasil, a experiência recente de apoio à P&D privada foi quase inteiramente baseada em incentivos fiscais (SILVA & MELO, 2001; p. 133)”. Uma das dificuldades encontradas nessa modalidade de incentivo é que esse modelo se adapta melhor às grandes empresas, porque a maioria desses incentivos estão ligados ao Imposto de Renda a Pagar e as pequenas e médias empresas muitas vezes não têm esse tributo a recolher.

“A tendência internacional é focalizar os programas de renúncia fiscal em atividades de P&D propriamente ditas, deixando de lado o incentivo a contratos de aquisição de tecnologia ou a programas de treinamento. Nas recentes reformas dos regimes de incentivo fiscal à P&D na França, Bélgica, Holanda e Espanha, parte dos incentivos fiscais passou a ser oferecida apenas com base na dedução de despesas relativas a salários e custos previdenciários de pesquisadores. No caso francês, despesas com a contratação de jovens doutores podem ser deduzidas integralmente (SILVA & MELO, 2001; p. 134)”.

A Lei 8661/93 criou a possibilidade de serem incentivados Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) e Agropecuário (PDTA), elaborados e submetidos pelas empresas para aprovação no comitê gestor. Essa lei permite a dedução de até 8% do Imposto de Renda a Pagar com as despesas realizadas em atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; isenção de IPI sobre equipamentos e instrumentos destinados às atividades de P&D; depreciação acelerada dos equipamentos utilizados; crédito de 50% do IR recolhido na fonte e; redução de 50% do IOF sobre o pagamento de *royalties* ou assistência técnica ao exterior, referentes a contratos de transferência de tecnologia.

Além da Lei acima referida, a concessão de incentivos fiscais, no âmbito federal, para as atividades de pesquisa, desenvolvimento e capacitação tecnológica está baseada em cinco leis: as Leis 8.010/90 e 8.032/90, que concedem incentivos à importação de equipamentos de pesquisa; a Lei da Informática 8.248/91, reeditada através da lei 10.176/01 e; a Lei 8.387/91 para a Zona Franca de Manaus. A Tabela 6 mostra a renúncia fiscal total do governo federal com o incentivo à pesquisa e desenvolvimento nas empresas.

Tabela 6: Valor da renúncia fiscal do Governo Federal 1990/1999 **Rs\$ mil**

| Anos | Lei N° | | | | | Total |
|-------------|----------|----------|-----------|----------|----------|------------------|
| | 8.010/90 | 8.032/90 | 8.248/91 | 8.661/93 | 8.387/91 | |
| 1990 | 34.337 | 11.930 | - | - | - | 48.257 |
| 1991 | 72.529 | 6.742 | - | - | - | 79.270 |
| 1992 | 56.372 | 5.632 | - | - | - | 62.004 |
| 1993 | 71.523 | 11.497 | 339.767 | - | - | 422.828 |
| 1994 | 89.455 | 7.676 | 420.888 | 2.103 | - | 520.122 |
| 1995 | 82.048 | 12.783 | 354.650 | 13.429 | - | 462.911 |
| 1996 | 71.982 | 10.059 | 506.380 | 14.335 | 77.158 | 579.716 |
| 1997 | 70.926 | 3.943 | 627.503 | 26.414 | 110.431 | 839.218 |
| 1998 | 69.097 | 4.788 | 835.191 | 46.650 | 105.323 | 1.061.049 |
| 1999 | 78.956 | 4.400 | 1.054.609 | 33.700 | 381.413 | 1.553.079 |

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2003).

Além dessa renúncia fiscal do governo federal, há ainda leis de Incentivo à P&D dos governos estaduais e recentemente a prefeitura de Curitiba sancionou uma Lei que é inédita no país. A Lei Complementar número 39, de dezembro de 2001, permite a dedução dos investimentos feitos em tecnologia por empresas sediadas naquela capital, obrigadas a recolher o ISS (Imposto sobre serviços).

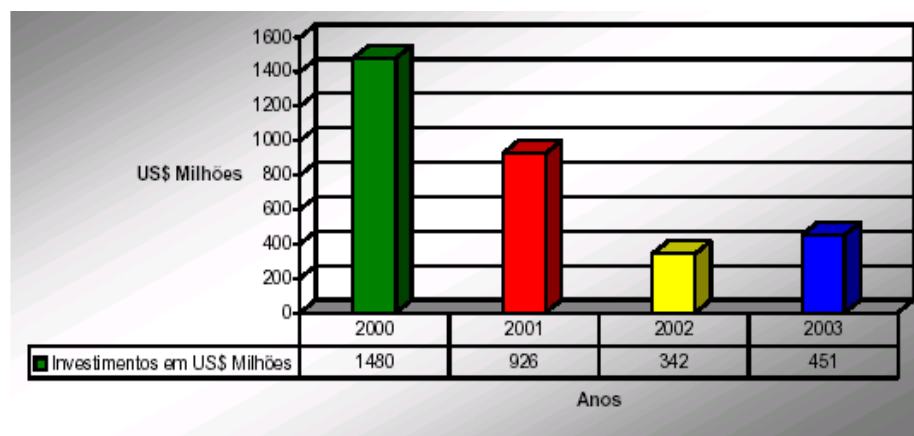
De um modo geral, a política de incentivos fiscais ainda carece de uma estratégia global do país, no que se refere aos direcionamentos que precisam ser dados. Trata-se de uma decisão necessária para que esse esforço global não recaia na iniciativa unilateral das empresas de atuar em P&D, dissociadas de uma política global do país. Por exemplo, hoje não há distinção entre capital nacional e capital externo para as empresas terem acesso a esses benefícios fiscais.

3.3.3 Capitais de Risco

Capital de Risco é um investimento de longo prazo em participação acionária nas empresas para ajudá-las a crescer e competir. Nesse particular, ajudar a crescer significa aumentar o valor da empresa para seus proprietários sem assumir atividades executivas do dia a dia. A diferença do empréstimo tradicional dos bancos, é que aqui os investidores compram uma parte minoritária da empresa e buscam ter acento no conselho de administração, dependendo diretamente do crescimento e da lucratividade do negócio para obter retorno do capital aplicado.

Existem dois tipos de Capital de Risco:

- a) *Private Equity*: envolve normalmente a aquisição de participação em empresas existentes, de maior porte, e que não requeiram a colaboração direta do investidor na gestão do negócio;
- b) *Venture Capital*: trata-se da aquisição de participação em empresas menores, muitas vezes iniciantes, onde o investidor normalmente acompanha de perto e apóia o processo de gestão empresarial. A grande maioria dos investidores em capital de risco espera obter os seus lucros na forma de ganho de capital. O Gráfico 1 mostra os volumes aplicados nos últimos anos no Brasil.

Gráfico 1: Investimentos em Capital de Risco no Brasil (2000 a 2003)

Fonte: Associação Brasileira de Capital de Risco (2004).

Segundo a Associação Brasileira de Capital de Risco (2004), 183 empresas receberam um total de aproximadamente US\$ 2,8 bilhões de investimentos de capital de risco durante o período de 2000 a 2002, sendo que com tendência declinante, uma vez que em 2000 o valor foi de US\$ 1,48 bilhão, em 2001 foram US\$ 926 milhões e em 2002 foram US\$ 342 milhões. Ainda segundo a ABCR (2004), 50% desse valor foi aplicado em empresas não tecnológicas, e a outra metade foi dividida entre empresas ligadas a computadores, empresas de comunicação e mídia, semicondutores e empresas de saúde e biotecnologia.

3.3.4 Fundos de Pensão

O Brasil é um país dependente de poupança, e os Fundos de Pensão, assim como em outros países, são grandes formadores de poupança interna. Por determinação legal, a primeira responsabilidade de um Fundo de Pensão é atuarial com o participante, que, em geral, é empregado da empresa patrocinadora. Por isso, os Fundos de Pensão têm uma política específica de aplicação de recursos no mercado, de forma a garantir o equilíbrio atuarial e de liquidez. A legislação atual não permite a estes Fundos a aplicação em Capital de Risco, por exemplo, mas podem aplicar em ações das empresas que mantêm capital em Bolsa. Também podem investir em determinados projetos imobiliários, procurando um *mix* ideal para a carteira de investimentos que proporcione segurança, liquidez e rentabilidade. Não há notícia de fundo de Pensão aplicando diretamente em projetos específicos que tenham foco em avanços tecnológicos.

3.4 ESTÁGIO ATUAL DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

Com base nos modelos mencionados no Capítulo 2, procurou-se montar um quadro mostrando como se constitui o sistema nacional de inovação brasileiro. O primeiro passo foi relacionar a estratégia de desenvolvimento adotada pelo país com as políticas industriais, tecnológicas e de comércio exterior. O segundo passo consistiu em verificar a relação dos diversos agentes públicos e privados entre si e com as políticas existentes, para, em seguida, apontar para as medidas de resultado, tais como patentes, artigos científicos e inovações tecnológicas. A Figura 11 procura demonstrar essa intrincada forma de relações entre todos os intervenientes desse sistema.

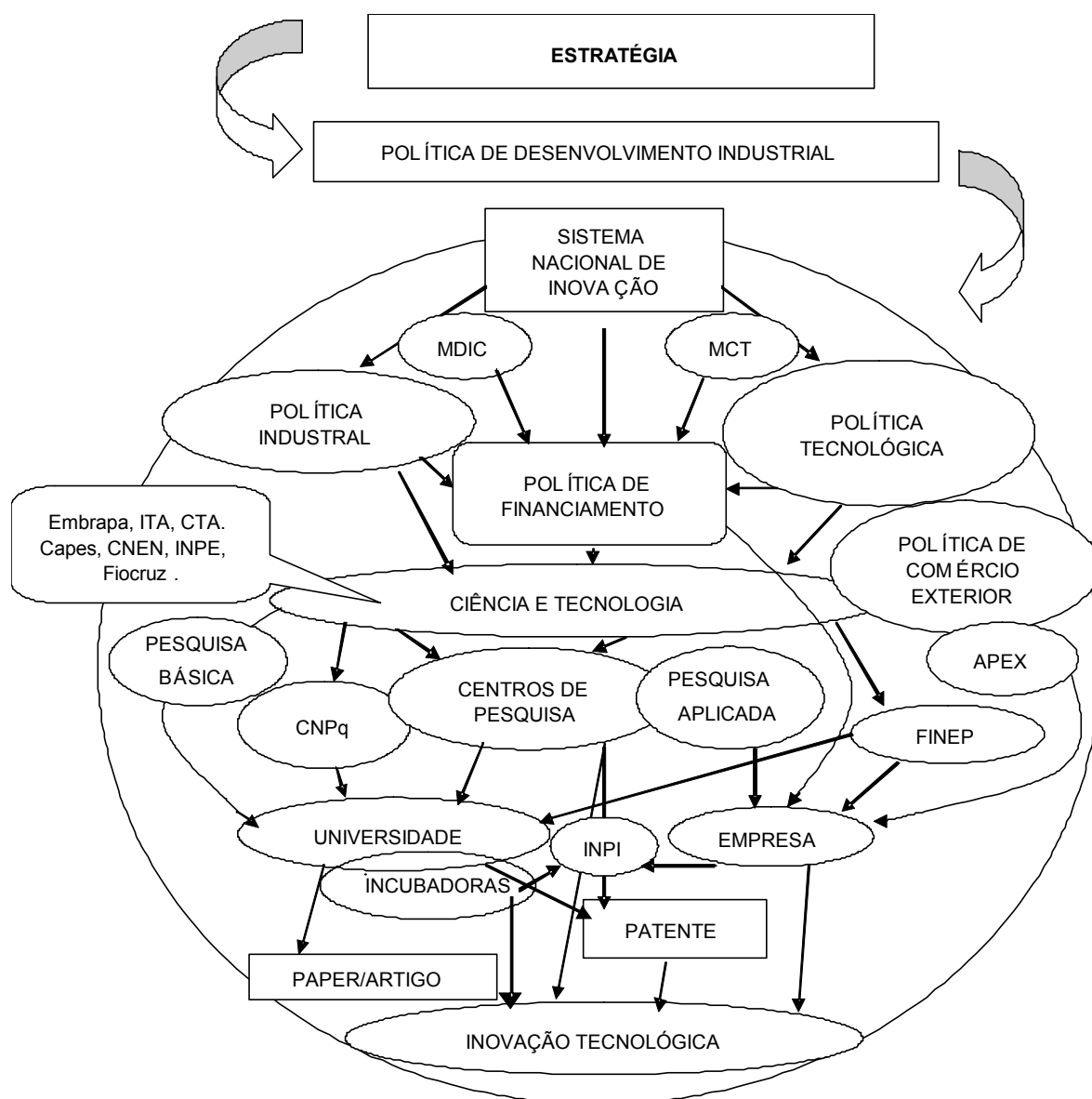


Figura 11: O sistema nacional de inovação – Brasil 2004
Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

Em 26 de novembro de 2003, o Governo Federal lançou as diretrizes da política industrial, tecnológica e de comércio exterior, onde estabeleceu cinco grandes linhas de ação:

- Inovação e desenvolvimento tecnológico;
- Inserção externa;
- Modernização industrial;
- Capacidade e escala produtiva e;
- Opções estratégicas.

No aspecto da inovação e desenvolvimento tecnológico, o documento menciona que:

“o Brasil precisa estruturar um sistema nacional de inovação que permita a articulação de agentes voltados ao processo de inovação do setor produtivo, em especial: empresas, centros de pesquisa públicos e privados, instituições de fomento e financiamento ao desenvolvimento tecnológico, instituições de apoio à metrologia, propriedade intelectual, gestão tecnológica, gestão do conhecimento e instituições de apoio à difusão tecnológica (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, 2003; p. 11)”.

Vale acrescentar que, segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2003), os projetos de pesquisa devem ter relevância para a sociedade, em termos de geração de patentes e de melhoria da estrutura produtiva do país.

No aspecto da inserção externa, é importante salientar o programa “marca Brasil” que está sendo estruturado pela APEX com vistas à promoção comercial e a prospecção de mercados mundiais, além de promover a certificação de origem, marca e padronização produtiva.

Com relação à capacidade e escala produtiva, o Estado pode atuar de duas formas (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, 2003):

- a) Aprovando instrumentos legais que facilitem a obtenção de financiamento por consórcios de empresas ou assemelhados e;
- b) Estimulando a fusão de empresas ou a atuação conjunta para possibilitar desenvolvimento tecnológico e inovação cooperativas ou uma inserção mais ativa no comércio internacional.

As opções estratégicas dizem respeito às áreas intensivas em conhecimento e que satisfaçam as seguintes condições:

- a) Apresentem dinamismo crescente e sustentável;
- b) Sejam responsáveis por parcelas expressivas dos investimentos internacionais em P&D;
- c) Abram novas oportunidades de negócios;
- d) Relacionem-se diretamente com a inovação de processos, produtos e formas de uso;
- e) Promovam o adensamento do tecido produtivo e;
- f) Sejam importantes para o futuro do país e apresentam potencial para o desenvolvimento de vantagens comparativas dinâmicas.

Um exemplo de como um setor pode ter desenvolvimento tecnológico com a utilização de um centro de pesquisa é o caso do agronegócio brasileiro e a EMBRAPA, considerada o principal fator explicativo para o crescimento de longo prazo da produtividade na agropecuária.

Esse conjunto de relações entre as estratégias da política de desenvolvimento industrial e os diversos agentes que as executam formam o sistema nacional de inovação. No caso brasileiro é perceptível que os direcionamentos estratégicos ainda carecem de efetividade como será demonstrado a seguir.

3.5 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA POLÍTICA TECNOLÓGICA NO BRASIL

Como medidor econômico, no sentido do resultado financeiro entre receitas e despesas, da Política Brasileira de Ciência e Tecnologia, lançou-se mão dos dados do Balanço Tecnológico (Tabela 23, Anexo 1). Nele se faz uma avaliação a respeito dos itens mais relevantes relativos aos contratos de fornecimento de tecnologia entre o Brasil e os demais países. Envolve os itens de fornecimento de serviço de assistência técnica, fornecimento de tecnologia, licenciamento e cessão de marcas, e licenças para cessão e exploração de patentes.

No período de 1980 a 1999, tal Balanço mostra que até 1994 o déficit se mantém praticamente sem grandes elevações. Em 1994 o déficit brasileiro era de US\$ 150.582 mil. Em 1995, passa para US\$ 381.426 mil, no ano seguinte foi de US\$ 799.169 mil, passando de US\$ 1 bilhão em 1998, o que parece apontar para uma inflexão ascendente da curva no período.

Para analisar os resultados da Ciência Aplicada, utilizou-se o registro de patentes no USPTO, (Tabela 20), o escritório americano de registros. Em 1980, segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia, o Brasil obteve 24 concessões e a partir daí apresentando um pequeno crescimento, chegando em 1990 a 41 concessões, e em 2000 o Brasil obteve 98 concessões.

Como mencionado à pág. 97, o programa brasileiro de bolsas de estudo apresentou evolução, mas ainda carece de uma regulamentação maior que permita um controle e um aproveitamento maior dessa capacitação das pessoas. Não há um retorno do beneficiário com a Nação no sentido de retribuir o investimento realizado na sua formação. Além disso, nada impede que mestres e doutores formados com recursos públicos nacionais acabem trabalhando em empresas de outros países, ou mesmo em órgãos de pesquisa de outros países, gerando tecnologia com benefício direto para outros países.

Essa é uma área em que o Brasil não está mal posicionado, pois ocupa a 17^a posição no ranking de 2002 pelo volume de artigos científicos publicados em periódicos internacionais, conforme apontado na Tabela 23 (Anexo 1). O país também apresenta uma boa evolução, pois em 1981 contou com 1.887 artigos publicados e em 2002 esse número subiu para 11.285 artigos.

Esses dados parecem mostrar que na área acadêmica o Brasil está tendo uma boa participação. Porém essa atuação parece não convergir para a construção de uma ciência aplicada no sentido de criação de uma tecnologia própria. Até certo ponto, pode-se constatar que não há uma interação e uma integração entre os agentes desse sistema, tais como: Universidade, Governo e Empresas.

De outra parte, as empresas parecem esperar pelo governo para investir em P&D. Os gastos que realizam nas atividades internas, representam apenas 0,3% do PIB no Brasil, enquanto na Coreia do Sul, esse percentual é de 1,8% e nos Estados Unidos é de 2,2%. Na Tabela 2, tem-se uma comparação do dispêndio nacional em P&D executado pelas empresas em países selecionados. O dado relativo ao Brasil é de 1999 e foi de 35,7%, enquanto que na Coreia do Sul, no ano anterior, 1998, esse gasto foi de 72,5%, praticamente o mesmo índice do Japão naquele ano.

Vale reproduzir algumas conclusões de Coutinho & Ferraz (1995), a respeito do desenvolvimento tecnológico brasileiro:

“Os pontos fundamentais para a superação da fragilidade tecnológica e a ausência de cooperação no sistema de inovação brasileiro incluem: a) desenhar uma estratégia nacional de

desenvolvimento científico e tecnológico, efetivamente articulada às estratégias privadas de desenvolvimento industrial; b) estimular o setor empresarial a reforçar suas atividades de P&D, através de programas mobilizadores de esforços tecnológicos e de demonstração do potencial de uso de novas tecnologias, assim como da importância efetiva da inovação como elemento fundamental da sobrevivência e competitividade das empresas nesta e nas próximas décadas; c) aumentar a conectividade entre os diversos agentes do sistema de C&T e induzir a cooperação como forma de expandir e acelerar o processo de aprendizado conjunto; d) estabelecer políticas especiais de fomento à capacitação científica e tecnológica em áreas associadas às tecnologias genéricas de natureza estratégica (como a tecnologia de informação e a biotecnologia); (...) e) promover uma rearticulação em novas bases da infra-estrutura tecnológica estatal e privada de forma diretamente coordenada com a iniciativa empresarial e; (...) f) faz-se necessário estabelecer diferenciais significativos em termos de: i) incentivos fiscais mais incisivos, com possibilidade de tratamento mais profundo nas áreas de alta tecnologia; ii) crédito diversificado com prazos e taxas de juros efetivamente vantajosos e; iii) novos instrumentos baseados em recursos de origem privada, tais como *venture capital*, debêntures especiais e participações de risco (COUTINHO & FERRAZ, 1995; p. 418 e 419)”.

O fomento à pesquisa é feito de forma regular, em especial às Universidades, principalmente com relação às bolsas de estudo, mestrado e doutorado. Para as empresas existe somente o financiamento dos agentes financeiros para investimentos diretos, não necessariamente ligados a novas tecnologias. Muitas vezes trata-se de investimentos para ampliação da planta industrial, aquisição de máquinas, equipamentos e capital de giro associado. Não há financiamento, nem incentivos fiscais à altura das necessidades empresariais. Além disso, o financiamento com recursos do BNDES é feito indistintamente entre empresas nacionais e estrangeiras. Da mesma forma, os incentivos fiscais também são concedidos indistintamente entre empresas nacionais e estrangeiras, além de não haver um programa de controle dos resultados alcançados com verificação da aplicação dos recursos em P&D, à exceção dos PDTIs e PDTAs.

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Não é possível dizer que faltou estratégia de desenvolvimento ao país. No início da década de 1950, a opção foi pela criação de empresas estatais em áreas estratégicas, como Petrobrás e Cia Siderúrgica Nacional. No governo Juscelino Kubitchek, procurou-se industrializar o país trazendo plantas industriais inteiras com a tecnologia embarcada. A partir dos anos 1960, a opção estratégica foi pela substituição de importações. Porém, não há

menções explícitas ao desenvolvimento tecnológico antes da segunda metade dos anos 1960. Na verdade, esta preocupação foi apresentada como um fator estratégico somente a partir de 1970.

Esse conjunto de estratégias produziu um parque industrial moderno e levou o país a estar entre as 10 primeiras economias mundiais nos anos 1990. No ano de 2003, o Brasil aparece em 15º. lugar, perdendo espaço para outras economias emergentes. Não há dúvida, também que o país iniciou um processo de inserção no mercado mundial de produtos com maior valor agregado, de forma ainda incipiente, é verdade, se comparado com outros países emergentes como a Coreia do Sul, por exemplo.

Por outro lado, a abertura iniciada nos anos 1990, reforçou o papel do país como mercado consumidor e incentivou a entrada das empresas transnacionais, seja através de fusões e aquisições de empresas nacionais ou de implantação de suas próprias plantas industriais. Segundo dados da SOBEET (2000), das 500 maiores empresas mundiais, 405 operam no Brasil. Além disto, 20% do PIB brasileiro é produzido por capital estrangeiro e 60% das exportações brasileiras são realizadas por empresas transnacionais aqui instaladas.

Sob o ponto de vista do domínio da tecnologia, e, portanto, da soberania da Nação, esses dados são reveladores dos resultados da estratégia adotada. Buscando-se a comparação no referencial teórico, o que se observa é que as estratégias brasileiras podem não ter favorecido a construção de uma base tecnológica nacional. A inovação aqui introduzida, o é, em grande parte, por empresas transnacionais. O sistema nacional de inovação é multifacetado (Figura 13), e tem produzido resultados na área acadêmica. Mas carece de políticas claras para a produção de uma tecnologia nacional.

4 CORÉIA DO SUL: A POLÍTICA INDUSTRIAL E TECNOLÓGICA E O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

O povo coreano desenvolveu, ao longo de sua história, um forte sentimento nacionalista, principalmente pelo fato de ter tido seu território invadido por países vizinhos, como o Japão e a Manchúria. A unidade cultural também foi objeto de elaborada construção. Já no século XI, por inspiração do rei Sejong, um dos heróis nacionais, foi criado um alfabeto próprio, adequado a refletir exatamente o tipo de linguagem falada no país. Esse alfabeto vigora até hoje. Esse fato é considerado de tal relevância que um dos feriados nacionais é o dia do Alfabeto.

No século XX, no período que vai de 1905 a 1945, a Coréia esteve sob ocupação japonesa e se tornou sua colônia. Foi um período muito difícil porque houve grande repressão, exploração da mão-de-obra e subjugação aos interesses do Japão. A II Guerra Mundial culminou com a derrota dos países do eixo e, para a Coréia, representou a libertação do Japão derrotado na Guerra. Mas, por outro lado, a Guerra Fria que se instalou a seguir trouxe conseqüências nefastas para a Coréia. De um lado, a URSS tinha interesse na região e, de outro, os Estados Unidos queriam manter uma zona de influência no Continente Asiático, uma vez que ainda se encaminhava a reconstrução do Japão. Dessa correlação de forças resultou que, em 1947, a Coréia foi dividida na altura do Paralelo 38, ascendendo ao poder na Coréia do Sul Shingman Rhee, com amplo apoio americano.

Essa divisão provocou profundas marcas no povo Coreano. Primeiramente pelo fato de que a Nação co-irmã é considerada inimiga e isso faz com que a Coréia do Sul tenha de investir aproximadamente 5% do PIB em gastos militares. Além disso, conforme relata Kang (1990), essa divisão deixou muitas famílias divididas, isto é, alguns dos membros vivem na

Coréia do Norte e outros na Coréia do Sul. E, em 1950, deflagra-se a guerra entre as Coréia do Sul e do Norte, que dura até 1953, consagrando a divisão dos dois países.

Duas medidas importantes foram tomadas nesse período. A primeira delas foi um amplo programa de alfabetização e, a segunda, uma ampla reforma agrária que apaziguou o campo. O governo Rhee, provavelmente pressionado pela política liberalizante dos Estados Unidos, promoveu, ainda na década de 50, uma ampla privatização das empresas estatais. Esse período foi marcado por favorecimentos ao grupo ligado ao poder. Esse governo acabou marcado pela corrupção e por ser ditatorial, provocando descontentamento na população e resultou na sua renúncia em 1960.

A história política da Coréia do Sul não foi pacífica como se esperaria de um povo que professa o confucionismo. Após um ano de instabilidade política, teve lugar um golpe militar em 1961, liderado pelo general Park Chung-Hee, que permaneceu no poder até 1979, quando foi assassinado. Segue-se novo período de turbulência política que termina com a posse do general Chun Du Huan, permanecendo no poder até 1988, quando assumiu o novo presidente, Roh Tae-Woo. Embora também seja militar, esse foi o primeiro presidente guindado ao poder pelo voto popular em eleições diretas. A oposição dividida foi incapaz de articular-se com um candidato e acabou derrotada.

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO COREANO

Pode-se mencionar que o processo de industrialização da Coréia do Sul se deu sob algumas condições que foram estabelecidas pelo próprio governo. Em primeiro lugar é importante mencionar a existência das *chaebol*, que Castells (2002) caracterizou como redes de empresas. A *chaebol* é mais hierarquizada do que o *zaibatsu* japonês, que foi o modelo inspirador dos coreanos. “Todas as empresas da rede são controladas por uma *holding* central, possuída por uma pessoa e sua família. Além disso, a *holding* central é financiada por bancos do governo e companhias *trading* sob controle governamental (CASTELLS, 2002; p. 236)”.

Trata-se de empresa familiar, onde a família mantém rígido controle e a alta administração é geralmente formada por parentes e amigos de confiança. Kotler *et al.* (1997) tecem críticas a esse modelo afirmando que é urgente a necessidade de profissionalizar a alta administração dessas empresas, sob pena de perderem o fôlego mais adiante. Segundo Castells (2002), há predominância da grande empresa dentro das *chaebol* e funciona sob a

coordenação da alta administração centralizada na *holding*, muitas vezes reproduzindo o sistema militar, especialmente após o golpe militar de 1961. Essas empresas são multisetoriais e seus administradores são trocados de um setor para outro, assegurando coerência estratégica e troca de experiência.

Para se ter uma idéia do tamanho desses grandes conglomerados, os quatro maiores (Hyundai, Samsung, Lucky Gold Star e Daewoo) foram responsáveis em 1985 por 45% do PIB coreano. “Os mercados são delineados pelo Estado e desenvolvidos pela concorrência entre as *chaebols*. (...) As relações internas das *chaebols* são uma questão de disciplina na hierarquia da rede, em vez de cooperação e reciprocidade (CASTELLS, 2002; p. 237)”.

De outra parte, convém ressaltar que o povo coreano destaca-se pelo elevado espírito de identidade nacional. A luta constante contra o invasor, as dificuldades de sobrevivência moldaram a índole desse povo que, apesar de todas as influências ocidentais, mantém o seu próprio alfabeto. Outro aspecto relevante é a importância dada à educação, e todos os que pretendem ascender socialmente têm na educação um pré-requisito. É de se ressaltar ainda uma outra característica desse país: trata-se da histórica rivalidade com o Japão, fruto de uma colonização de 40 anos na primeira metade do século XX.

4.1.1 O Pós-Guerra e a reconstrução do país (1950-1962)

A herança deixada pelos longos anos de colonização japonesa foi praticamente destruída na Guerra da Coreia. Segundo Fleury & Fleury (1997), das 623 empresas em 1950, 347 desapareceram. Eram empresas que produziam ferramentas e implementos agrícolas rudimentares, pequenos geradores e bombas d'água, máquinas têxteis de baixa qualidade, alguns componentes automotivos e ferramentas industriais.

Depois da Guerra da Coreia iniciou-se um processo de substituição de importações, com a implantação por empresários privados, de fábrica de tecido de algodão e usinas de refinação de açúcar. O Grupo Lucky-Goldstar nasceu em 1931, com uma loja de alimentos. Em 1945 ampliou o comércio e em 1947 iniciou a fabricação de cosméticos. A Samsung foi criada em 1938, voltada ao comércio de pescados e produtos agrícolas com a China e o Japão. No pós-guerra passou a produzir e comercializar têxteis e açúcar. O Grupo KIA iniciou produzindo peças para bicicletas em 1944. Em 1952 passou a produzir a bicicleta completa e em 1957 produziu a primeira bicicleta motorizada.

Esse período pode ser definido como o da reconstrução do país. Em linhas gerais, segundo consta no relatório de Estudos do BNDES (1988), praticamente dois terços da

população tinha atividade agrária e a industrialização se deu por substituição de importações nos setores de bens intermediários e não-duráveis de consumo, apoiada numa alta proteção tarifária e por cotas de importação.

4.1.2 O Período 1962-1971: Industrialização sob Nova Estratégia

A chegada ao poder do general Park mudou também a visão política a respeito do processo de industrialização na Coreia do Sul. As idéias mestras desse novo tempo foram “modernização industrial”, “planejamento econômico” e “reforma administrativa”. O anticomunismo do General Rhee começava a ser sepultado.

Nesse período começaram a ser elaborados os planos quinquenais de desenvolvimento. Esses planos direcionavam os esforços das empresas, com incentivos fiscais e taxas de juros diferenciadas para aquelas empresas que atuavam dentro dos focos estabelecidos. Kim (1993) afirma que o governo passou a estabelecer as chamadas indústrias estratégicas para estimular a substituição de importações e as exportações. Aqui é relevante frisar que começa a chamada industrialização orientada para as exportações. Artefatos de madeira, têxteis, eletrônica de consumo e automóveis nos anos 60, assim como aço, construção naval, construção civil e equipamentos nos anos 70. O primeiro plano deu origem a indústria automobilística coreana, atualmente com marcas mundiais, cujos grupos empresariais, tais como Hyundai, KIA e ASIA Motors passaram a operar nessa indústria.

Segundo o relatório de Estudos do BNDES (1988), para instrumentalizar a política industrial, o governo tomou uma série de medidas, entre as quais desvalorização cambial, crédito liberado e subsídios às exportações e elevação das taxas de juros de 12% para 26,4 % a.a. Essas medidas são da cartilha dos países em desenvolvimento, mas a criação da *Korea Trade Promotion Corporation (Kotra)*, uma organização sem fins lucrativos destinada a promover as exportações, denotou um direcionamento governamental diferente dos demais países para a política de exportação. Além disso, em 1962 foi criado o *Economic Planning Board*, que funcionou até a década de 80 com o objetivo de planejar e dirigir a intervenção do governo na economia. Em 1967 foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia. Em termos de comparação, no Brasil, esse Ministério foi criado em 1985, quase 20 anos depois.

O segundo plano de desenvolvimento, formulado em 1967, deu prioridade para a indústria de máquinas e equipamentos e traçou mecanismos de apoio a essa indústria, entre os quais, segundo Fleury & Fleury (1997), os mais importantes são: a) a seleção de produtores baseada em alguns critérios que levavam em conta a contribuição com as exportações, a

utilização das inovações em termos de tecnologia de produção e a contribuição em termos de efeito interindustrial; b) a promoção da nacionalização dos equipamentos para novas fábricas em instalação e; c) formas de financiamento para os compradores desses equipamentos.

Esse esforço exportador resultou em um crescimento das exportações em torno de 40% no período, chegando a aproximadamente 10% do PIB, quando em 1960 não chegava a 1%. E vale dizer, já apresentando mudanças na pauta de exportação, de produtos agrários para manufaturados, uma vez que a estratégia voltada para a exportação exige maior ênfase em inovação.

4.1.3 A Industrialização Pesada (1972-1979)

Com o terceiro plano de desenvolvimento (1972 a 1976), “a Coréia iniciou em 1973 uma nova fase de industrialização que mudou a ênfase do desenvolvimento das indústrias pesada e química (KOTLER *et al.*, 1997; p. 214)”. Setores como o de petroquímica, automobilístico, siderurgia, minerais não-metálicos, borracha, máquinas e equipamentos e construção naval passaram a fazer parte do foco estratégico dado pelo governo. “Entre 1975 e 1979, as indústrias química e pesada absorveram 75% do investimento industrial realizado. Para financiar esses grandes investimentos foi criado o Fundo Nacional de Investimentos, que proveu crédito a baixas taxas de juros (BNDES, 1988; p. 29)”.

Como resultado dessa política, a indústria pesada superou a produção da indústria leve ao final dos anos 70. Esse período teve uma alta taxa de crescimento, e as exportações aumentam de forma expressiva, chegando em 1979 a 23,6% do PIB. Ao mesmo tempo, ocorre um aumento das importações, justificada pela necessidade de importar matéria-prima e de bens de capital.

Como boa parte dos países em desenvolvimento, a Coréia detinha pouca poupança interna e muito do investimento realizado o foi com recursos oriundos de endividamento externo que aumentou de US\$ 4,3 bi em 1973, para US\$ 20,3 bi em 1979. Além disso, o principal item na pauta de importações da Coréia passou a ser o petróleo, uma vez que o país é carente desse recurso energético e o avanço no processo de industrialização exigia cada vez mais o uso de energia.

Outro problema apontado no relatório de Estudos do BNDES (1988), foi a perda de competitividade internacional em vista da alta da inflação e do câmbio fixo adotado entre 1974 e 1980, e em vista da elevação real dos salários. Para Porter (1986b), esses itens são as

vantagens comparativas, uma vez que a competitividade está diretamente relacionada à produtividade.

4.1.4 O Desenvolvimento Tecnológico (1980 em diante)

A partir de 1980 nota-se que a Coreia do Sul passa a atuar de forma incisiva na construção de uma base tecnológica própria, fato que pode ser comprovado pelo incremento ano a ano do número de patentes registradas no escritório americano (USPTO), e no escritório da União Europeia, conforme mostra a Tabela 20.

A estratégia adotada foi de dar ênfase especial a liberalização planejada e gradual da economia, ao mesmo tempo em que a mantém estável. “O setor industrial sofre ajustes importantes, no sentido de manter a competitividade em relação aos países desenvolvidos e em vias de desenvolvimento, a Coreia muda radicalmente sua estratégia. A vantagem comparativa da década de 80 passa a ser o desenvolvimento tecnológico (BNDES, 1988; p. 31)”.

Os setores metal-mecânico e da indústria eletrônica passam a crescer vertiginosamente nesse período. Nos anos 60, utilizando-se de tecnologias já conhecidas, eram fabricados rádios, fonógrafos, tevês preto-e-branco, partes e componentes. A partir do 5º. Plano quinquenal (1982-1986), a indústria da informação é definida como estratégica e passou a receber incentivos especiais. As *chaebol* Samsung e LG passaram então a atuar nessa área com visão de mercado internacional e tornaram-se marcas consagradas mundialmente na área de eletrônicos.

O objetivo central do 6o. Plano (1987-1991) é construir uma economia avançada com base na eficiência, equidade e no bem-estar social. Para isso é necessário expandir a base industrial através da aplicação crescente de tecnologia sofisticada com o objetivo de manter a competitividade internacional. Os principais pontos do plano, segundo o relatório de Estudos do BNDES (1988), previam: a) que o governo deveria incentivar os setores considerados estratégicos como eletrônica e química fina; b) que era necessário abrir espaço para pequenas empresas atuarem no setor de componentes com vistas a reduzir a dependência das importações do Japão; c) que os investimentos em P&D deviam ultrapassar 2,5% do PIB até 1991; d) que as empresas deveriam diminuir o nível de endividamento, além de promover uma racionalização nos processos de gestão.

A determinação de aplicar uma soma elevada de recursos em P&D torna claro o azimute que os formuladores da política industrial coreana adotaram no sentido de qualificar

tecnologicamente as empresas para a competição global: “a ênfase do governo será colocada na assistência tecnológica às empresas (BNDES, 1988; p. 36)”.

Esse foi o período em que a Coréia do Sul experimentou um grande surto de desenvolvimento. Segundo Fleury & Fleury (1997), a renda per capita em 1962 era estimada em US\$ 87. Em 1989 atingiu US\$ 4.936 e em 2001 em torno de US\$ 8.900. Para analisar esse processo é necessário dividir-se o estudo em dois temas. O primeiro deles é a atuação do Estado como determinante das políticas públicas e o segundo trata das estratégias empresariais que passaram a ser adotadas na Coréia do Sul.

4.1.5 Atuação do Governo no Processo de Industrialização

Segundo Cho & Kim (1997), P&D é um importante elemento da política governamental. No futuro, a força da competitividade nacional e as condições de vida de uma nação dependerão fortemente dos avanços tecnológicos. E a participação nesse mercado da inovação tecnológica exige a participação e o envolvimento dos governos nas estratégias nacionais.

A forma principal de atuação do governo coreano no processo de industrialização foi através da implementação dos planos de desenvolvimento quinquenais como visto anteriormente. Havia uma sinalização de que as empresas teriam benefícios se atuassem de acordo com o planejado pelo governo. Para o setor privado, “atuar de acordo com os planos significava ser beneficiário das várias formas de incentivos estabelecidas e, principalmente, a garantia de crédito a prazos e taxas compatíveis (BNDES 11, 1988; p. 39)”.

Os planos continham três características que lhe garantiam aplicabilidade: a) abrangência, na medida em que envolviam a economia como um todo; b) seletividade, pelo fato de indicar os setores estratégicos que seriam incentivados, além de exigir contrapartidas e; c) flexibilidade de provocar ajustes quando necessário. Segundo Amsden (1989), o Estado teve papel relevante no processo de industrialização coreano:

“Em troca dos subsídios, o Estado tem exigido performance padrão das empresas privadas. Subsídios não são distribuídos de qualquer forma, mas, ao contrário, tem sido dispensados dentro de princípios de reciprocidade. Com empresas mais disciplinadas, subsídios e proteção tem sido mais efetivas do que em outras (AMSDEN, 1989, p. 8)”.

O sistema operava a partir do *Economic Planning Board - EPB*, que era composto de um conjunto de comitês de planejamento, gestão, orçamento e política industrial. Além dos comitês, o EPB contava com o apoio do instituto de Desenvolvimento da Coreia, criado em 1970, cujas funções básicas eram a pesquisa econômica e a participação em todas as fases do planejamento econômico. Outro ente importante nesse conjunto articulado é o Banco de Desenvolvimento da Coreia, equivalente ao BNDES no Brasil, subordinado ao Ministério das Finanças, que fomenta basicamente a indústria local, com raízes nacionais na Coreia do Sul.

Já referido anteriormente, o Ministério da Ciência e Tecnologia financia os institutos de pesquisa, as universidades e os projetos privados de pesquisa. Com o crescimento da economia, a atividade de planejamento tornou-se mais complexa. Foi criado, então, o Comitê de Coordenação de Planejamento, cuja função é assegurar o objetivo de melhor interação entre o governo e a sociedade.

No que se refere ao desenvolvimento tecnológico, a atuação do governo coreano foi incisiva. A legislação sobre licenciamento de tecnologia originária do exterior prescrevia uma aprovação prévia e o pagamento de *royalties* não deveria exceder 3% do total das vendas. A duração dos contratos deveria ser inferior a três anos e esses contratos não podiam conter restrições às exportações. A partir de 1984, esse processo foi simplificado e os pedidos de licenciamento enviados ao ministério, ao qual o projeto estava subordinado, deveriam ser respondidos em 20 dias, o que agilizava o processo.

O apoio governamental aos projetos é analisado pelo *Center for Science and Technology Policy*, que procura determinar em que setores a Coreia do Sul tem possibilidades de desenvolver tecnologias competitivas internacionalmente, sendo este um critério considerado relevante na relação dos setores específicos que receberão apoio do governo.

“Ao seu anunciar, em novembro de 1987, um novo programa de financiamento ao desenvolvimento tecnológico, no valor de aproximadamente US\$ 400 milhões, estipula-se que esses recursos somente podem ser utilizados para financiar projetos em 562 campos de pesquisas estipulados pelo governo, pois se destinam especificamente a melhorar as condições de produção de 185 produtos industriais nos quais se identificou necessidade de tecnologias. Esses recursos serão destinados a empresas públicas e privadas e a centros de pesquisa das universidades (BNDES, 1988; p. 62 e 63)”.

A análise comparativa com outros países em desenvolvimento que foi feita por Amsden (1989) *apud* Fleury & Fleury (1997), sobre a industrialização coreana, quer demonstrar que o papel do governo foi decisivo nesse processo:

“1. Nos países de industrialização tardia, o Estado intervém através de subsídios para modificar os preços relativos e com isto estimular a atividade econômica; na Coréia, em troca de subsídios, o Estado impôs padrões de desempenho para as empresas privadas;

2. O agente de expansão em todos os países de industrialização tardia é a moderna empresa industrial; na Coréia, a moderna empresa industrial assume a forma de conglomerados com negócios diversificados, ou *chaebol*, cujo porte e diversidade é comparável aos *zeibatsu* japoneses.

3. Os engenheiros são a figura-chave nos países de industrialização tardia, porque são os agentes para a transferência de tecnologia do exterior; na Coréia, os engenheiros tiveram um desempenho excepcional porque a sociedade investiu pesadamente em sua educação, desde o nível primário.

4. Os países de industrialização tardia possuem força de trabalho excepcionalmente bem educada, se comparados com os países que se industrializaram previamente, mas, mesmo assim, através de mecanismos conspiratórios, conseguiram manter baixos os salários; na Coréia, o crescimento real dos salários supera qualquer revolução industrial anterior ou contemporânea (FLEURY & FLEURY, 1997; p. 109)”.

Um exemplo disso foi a ação governamental para o desenvolvimento da indústria de computação na Coréia do Sul. O governo implantou políticas que enfocavam tanto o lado da demanda de tecnologia, quanto o lado da oferta. Do lado da demanda, impôs restrições à importação de computadores pessoais e periféricos para que as empresas locais pudessem ter condições de desenvolver esses produtos em condições protegidas, o que durou até 1987. Vale lembrar que o Brasil tomou a mesma atitude com a reserva de mercado da lei de informática, só que os resultados aqui alcançados não foram os mesmos, uma vez que não haviam prazos pré-definidos nem exigências de contrapartida a serem oferecidas pelas empresas. Atualmente a Samsung e a LG produzem equipamentos de informática vendidos internacionalmente. Outra ação de governo foi o direcionamento das compras governamentais com determinados pré-requisitos, o que incentivava a empresa a desenvolver a tecnologia requerida na compra. Até 1988, foram aplicados US\$ 170 milhões na compra desses equipamentos pelo governo. Havia também mecanismos de proteção de até dois anos para empresas que desenvolvessem determinada tecnologia própria. Isso minimizava os riscos do empreendimento e do investimento em inovação e em novas tecnologias.

“Finalmente, em termos de articulação institucional, a ação do governo não se limitou à área de computação, mas envolveu todas as indústrias que haviam sido consideradas estratégicas, como a automobilística, a de construção naval, a de bens de capital, etc. Os mecanismos incluíam: a)

incentivos fiscais; b) financiamento preferencial para investimentos em sistemas de produção e desenvolvimento de protótipos e; c) diversos incentivos dirigidos a centros de P&D privados e centros cooperativos de P&D (FLEURY & FLEURY, 1997; P. 112)”.

O governo coreano também chegou a atuar como produtor, a exemplo do que ocorreu no Brasil, tendo constituído algumas empresas nos setores de química, siderurgia e fertilizantes. Dessa atuação, o maior sucesso é a usina siderúrgica POSCO, considerada de elevada produtividade para os padrões internacionais.

4.1.6 Estratégias Empresariais na Coreia do Sul

As empresas coreanas adotaram uma estratégia de crescimento e diversificação baseada especialmente no atendimento às demandas governamentais. A política industrial do governo direcionava a atuação das *chaebols* para a diversificação. “Um estudo dos 108 maiores *chaebols* coreanos revelou uma relação direta entre o volume dos negócios e as estratégias de diversificação (FLEURY & FLEURY, 1997; p. 113)”. A par disso, a diversificação não ocorria ao acaso. O planejamento adotado pelas empresas foi de aproveitar as suas capacidades dinâmicas e os seus recursos já existentes para empreender em novas áreas, tal como preconizado por Penrose (1962).

“A história de como a Hyundai ingressou no setor de estaleiros é particularmente ilustrativa. Chung, o presidente do grupo, parece que sentiu que os requisitos necessários para a construção de navios eram bastante parecidos com o que se precisava para viabilizar projetos de construção. Poder-se-ia argumentar que este é um exemplo de diversificação baseada na capacidade, isto é, carrear recursos de que já se dispõe para uma área com um conjunto de capacidades correlatas (KANG, 1990; p. 80)”.

O crescimento da indústria coreana também se deu na qualificação de seus produtos. Houve uma evolução de produtos de menor valor agregado e de menor complexidade para produtos mais complexos e de maior valor agregado. Uma das maneiras de fazer isso foi adquirindo tecnologia de outros países. O papel do governo foi novamente importante nesse processo porque só permitiu que empresas estrangeiras participassem do mercado interno, se elas aceitassem transferir *know-how* industrial para empresas coreanas. Essa é uma diferença substancial na política industrial porque em outros países em desenvolvimento como o Brasil, não se observa esse tipo de exigência.

Levantamento de 2001 do governo coreano demonstra que os 30 maiores conglomerados têm uma média de 21 companhias e atuam em 20 principais áreas de negócios. A Tabela 7 apresenta quatro grandes *chaebols* e suas áreas prioritárias de atuação.

Tabela 7: Os quatro grandes chaebols e suas áreas prioritárias de atuação

| Nome | Faturamento 1994 (US\$ bi) | Principais áreas de negócios |
|----------------|---------------------------------------|--|
| Samsung | 63 | Eletrônica, naval, aeroespacial, máquinas, autos |
| Hyundai | 63 | Autos, naval, eletrônica, construção civil, máquinas |
| Lucky-Goldstar | 48 | Petroquímica, eletrônica |
| Daewoo | 40 | Autos, naval, eletrônica, construção civil |

Fonte: Fleury & Fleury (1997).

Esse vetor de crescimento em complexidade da indústria coreana tem forte base na estratégia adotada pela política industrial. Por exemplo, a lei de Fomento da Indústria Eletrônica, de 1969, “ordenava a formulação de um plano setorial pelo MIC, a criação de um fundo de fomento para a indústria, a promoção de investimentos estrangeiros e a formação de complexos industriais (KANG, 1990; p. 97)”. A Coreia passou a adotar o conceito de indústria estratégica, na qual concentrava a política do setor público ou privado, durante o período de desenvolvimento, pois essa concentração permitia manter a estrutura industrial de acordo com as variações da vantagem comparativa. Segundo Kang (1990), a escolha dessas empresas estratégicas se dava segundo alguns critérios. O primeiro deles levava em conta o potencial de exportação. A empresa devia apresentar antecedentes de sucesso no comércio internacional. O segundo critério era a perspectiva de demanda interna, isto é, a empresa deveria se voltar para atender a demanda interna também, aliando-a ao seu esforço exportador. O terceiro critério previa que a empresa deveria também contribuir para o progresso do país, através de investimentos em tecnologia, como definido no quinto plano de desenvolvimento. O quarto critério era a mínima dependência de matérias-primas, um recurso muito escasso na Coreia, além de ter de apresentar um grande potencial para agregação de valor ao seu produto. A escassez de recursos naturais na Coreia aconselharia escolher produtos que minimizassem a importação de matérias-primas. O quinto critério era que a empresa apresentasse o mínimo choque comercial com empresas de países desenvolvidos. O

sexto critério diz respeito ao efeito multiplicador sobre outros setores industriais, com o objetivo de que fosse criado um círculo virtuoso de cooperação e desenvolvimento.

Com base nesses critérios a indústria eletrônica se apresentou como candidata a indústria estratégia e, com isso, experimentou grande progresso nesse período.

“Nos anos 80, formulou-se um plano setorial eletrônico para dar maior impulso à indústria. Em muitos aspectos, era muito mais do que um simples plano de exportações. Atendia aos problemas antes descritos, examinando questões tais como o desenvolvimento de tecnologia nacional, aquisição de informação técnica do exterior, desenvolvimento de recursos humanos e desenvolvimento de mercado doméstico (KANG, 1990; p. 102)”.

Com relação à estratégia adotada pelas empresas coreanas para aquisição de tecnologia, a associação com empresas de outros países parece ser a mais eficaz. Muitas *chaebols* têm se associado com empresas de outros países. Por exemplo, a Samsung Electronic Devices é uma sociedade com a NEC e a Sumitomo. A Samsung Corning com a Corning dos Estados Unidos para a fabricação de telas de televisor. A Samsung tem uma associação com a HP para produção de microcomputadores HP3000. Até com a GE a Samsung tem uma associação para produção de equipamentos na área médica. A Goldstar também tem associação com a Hitachi e com a Siemens. A associação oficial é o método mais visível de obter tecnologia, mas existem também outros métodos. As firmas coreanas têm acesso à tecnologia comprando o equipamento de fabricação aos vendedores japoneses que geralmente treinam os seus clientes coreanos. Também houve um processo de repatriação de talentos coreanos que residiam e trabalhavam em empresas americanas de uso intensivo de tecnologia.

A estratégia das empresas coreanas parece clara no sentido de intensificar a sua atuação na manufatura, por algumas razões entre as quais a possibilidade de maior agregação de valor e a baixa utilização de recursos naturais praticamente inexistentes na Coreia. Conforme Hahn (1990) *apud* Fleury & Fleury (1997), a estratégia tecnológica das *chaebols* foi a seguinte:

“As empresas escolheram produtos maduros, já testados em condições de mercado competitivo, mas cuja demanda ainda estava em fase de crescimento. Esta estratégia buscava reduzir o risco associado à introdução de novos produtos e tornar mais fácil a elaboração da tecnologia necessária. Uma vez escolhido o produto, as empresas coreanas reduziam os custos de fabricação e os outros custos indiretos. As companhias seguiram uma estratégia competitiva

através da liderança em custos, baseada em baixos salários e baixos custos indiretos. À medida que a empresa ia acumulando tecnologias de produto e de processo, e também em função de mais competição que surgia de outros países em fase de industrialização, as companhias coreanas aceleraram seu ritmo de capacitação (HAHN, 1990 *apud* FLEURY & FLEURY, 1997; p. 118).

Essa trajetória de capacitação tecnológica das empresas coreanas passou por quatro estágios: a) implantação de plantas industriais por empresas estrangeiras, incluindo a formação de capacitação local para operar a fábrica; b) implementação; c) assimilação e; d) aperfeiçoamento da tecnologia. Essa estratégia tinha por objetivo abreviar o tempo de conquista de novas tecnologias.

“Ao longo do tempo, as técnicas de projeto e produção trazidas do estrangeiro foram sendo implantadas com sucesso, e o conhecimento tecnológico foi rapidamente difundido pelo país, do que resultou um crescente número de empresas competindo no mesmo mercado. A experiência acumulada em projeto de produtos e de operação de sistemas de produção formou a base para os esforços locais de assimilação das tecnologias importadas. Finalmente, com assimilação da tecnologia importada e o aumento da competição, ao lado de uma crescente capacitação dos engenheiros, técnicos e pesquisadores, passou a haver o aperfeiçoamento da tecnologia estrangeira. As melhorias de produtos e as reduções de custos tornaram-se um pré-requisito fundamental para competir não só no mercado local, mas especialmente nos mercados internacionais que foram tornando-se cada vez mais importantes (FLEURY & FLEURY, 1997; p. 119)”.

Em resumo, pode-se dizer que as *chaebols* adotaram a estratégia que havia sido desenhada pelo governo na sua política industrial. Os incentivos fiscais e de financiamento oferecidos pelo governo foram bem utilizados pelos conglomerados coreanos que passaram a disputar os mercados mundiais, produzindo volumes expressivos na exportação, aproximadamente US\$ 150 bilhões em 2002.

4.1.7 Estrutura dos Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento

A estrutura do sistema de Pesquisa e Desenvolvimento na Coreia do Sul começou na década de 60 com a Lei da promoção da Ciência e Tecnologia em 1967 e a lei para criação dos GSRI – *Government Supported Research Institutes*, em 1973, além da criação do MOST – Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1967. O primeiro GSRI foi o *Korea Institute of*

Science and Technology (KIST), criado em 1967, que foi a primeira organização moderna, multidisciplinar, industrial e tecnológica composta pelos melhores pesquisadores que haviam estudado no exterior e que foram repatriados. Depois do KIST, mais 19 outros GSRI foram criados, cobrindo um largo intervalo de áreas tecnológicas. Nos últimos anos a principal atribuição desses institutos tem sido ajudar as empresas privadas a crescer absorvendo tecnologia adquirida de outros países.

Com atuação voltada também para a formação acadêmica, o KAIST (*Korea Advanced Institute of Science and Technology*), é um GSRI de atuação diferenciada, como mostrado na Tabela 8. Esse instituto foi o principal supridor do mais elevado nível de cientistas e engenheiros na década de 70. Segundo Cho & Kim (1997), se o KAIST continuar tendo a liderança na educação graduada, poderá servir de exemplo para os países em desenvolvimento na formação científica das pessoas.

Tabela 8: Sistema de P&D – Institutos e suas atribuições – Coréia do Sul

| Organização | GSRI | Atribuições/recomendações |
|---------------------|--|---|
| Pesquisa | KIST, KIMM, KRICT, KORDI, KAERI, DRISS, KERI, GERI, KAO, KARI, KIER, KIGAM, SERI | <ul style="list-style-type: none"> • Ativa distribuição de informações em P&D • Provimento de um sistema de orçamento • Ativa transferência de tecnologia • Consistente política governamental |
| Pesquisa e Educação | KAIST | <ul style="list-style-type: none"> • Coleta de fundos |
| Regulação e suporte | KBSC, KINS, KOSEF, STEPI | <ul style="list-style-type: none"> • P&D para gerenciamento de crises • Suporte para áreas proximalmente conectadas com política de C&T, gerenciamento, ciências sociais, etc. • Efetiva utilização de fundos do KOSEF e equipamentos do KBSC. |

GERI (*Genetic Engineering Research Institute*)

KAO (*Korea Astronomy Observatory*)

KARI (*Korea Aerospace Research Institute*)

KIER (*Korea Institute of Energy Research*)

KIGAM (*Korea Institute of Geology Mining and Material*)

SERI (*Systems Engineering Research Institute*)

KBSC (*Korea Basic Science Center*)

KINS (*Korea Institute of Nuclear Safety*)

STEPI (*Science and Technology Policy Institute*)

KIMM (*Korea Institute of Machinery & Metals*)

KRICT (*Korea Research Institute of Chemical Technology*)

KORDI (*Korea Ocean Research & Development Institute*)

KAERI (*Korea Atomic Energy Research Institute*)

KAIST (*Korea Advanced Institute of Science and Technology*)

Fonte: Cho & Kim (1997).

O comitê responsável pelo sistema de P&D na Coreia do Sul, reorganizou os institutos, dividindo-os em três tipos: a) organizações de pesquisa; b) organizações de pesquisa e educação e; c) organizações de regulamentação e suporte. Isso se deu porque havia superposição de atribuições e o sistema tinha problemas de funcionamento. O principal papel do governo é providenciar recursos, tais como mão-de-obra, dinheiro, material e tecnologia dos GSRI para a indústria. Esse papel está sendo bem desempenhado pelo governo coreano. Segundo Cho & Kim (1997), no futuro essa atuação não será suficiente para atingir a competitividade internacional. Serão cada vez mais necessários esforços no sentido de re-educar as pessoas, investir em treinamento e gerenciar todo o sistema de P&D. Esse sistema deverá estar baseado em recursos humanos, que são um *input* importante nesse processo.

4.2 ESTUDO DAS FORMAS DE FINANCIAMENTO DA TECNOLOGIA

O papel do Estado não se ateu à formulação das políticas industriais e de comércio exterior. “Desde 1962, o Estado comanda todo o sistema financeiro. (...) Esse comando buscou orientar as decisões de investimento para atividades produtivas e com isto minimizar as aplicações especulativas (FLEURY & FLEURY, 1997; p. 110). Esse fato também é apontado no relatório do BNDES (1988):

“É importante considerar que, ao longo de pelo menos duas décadas — 1962 a 1982, a alocação de recursos entre setores e indústrias não se fez através de mecanismos de mercado, mas via prioridades estabelecidas pelo governo, que se utilizou de dois instrumentos decisivos para viabilizar essa alocação: políticas fiscais e creditícia (BNDES, 1988; p. 17)”.

A utilização da política de financiamento, com taxas de juros diferenciadas para empreendimentos em áreas consideradas estratégicas é uma demonstração de gestão pública diferenciada. “O governo coreano faz uma enorme pressão para as empresas se capacitarem tecnologicamente, assim como cria estímulos e a infra-estrutura necessária para isso (FLEURY & FLEURY, 1997; p. 110)”.

Segundo o relatório de Estudos do BNDES (1988), o elemento central dessa política foi a concessão de créditos, realizada discriminatoriamente, na qual os próprios empréstimos e as taxas preferenciais – muitas vezes negativas em termos reais – eram alocados somente aos setores determinados pela política industrial previamente traçada. Em alguns momentos, o volume desses créditos preferenciais chegou a representar quase 70% dos empréstimos totais

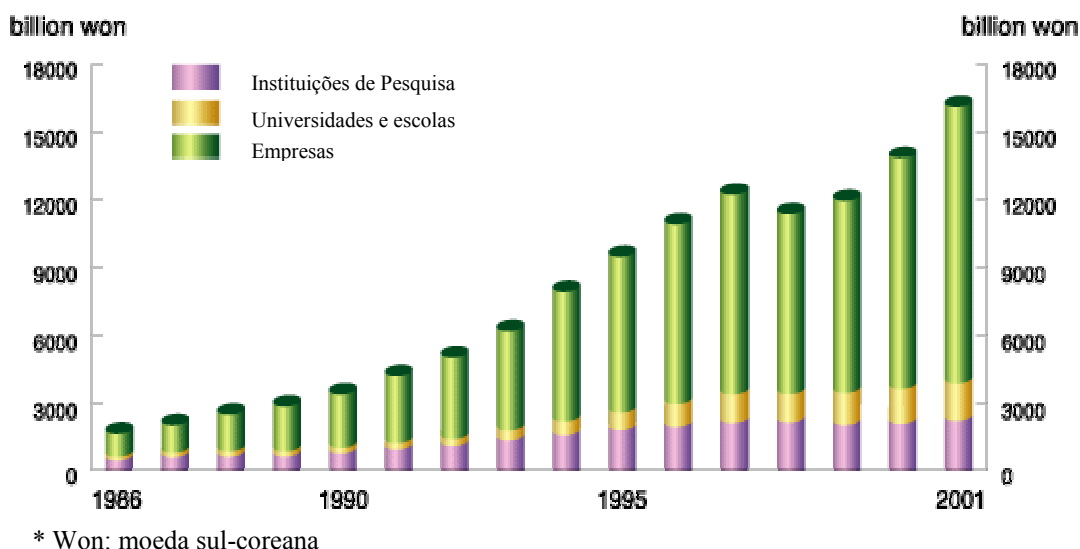
do sistema financeiro, estatizado em 1961. Para obter recursos o governo aumentou a taxa oferecida aos clientes para captação de depósitos, de 12% para 26,4%, o que elevou a poupança interna de 3,8% do PIB para 21,7% em 1969. Foi criado o FNI (Fundo Nacional de Investimento) no qual foram alocados recursos dos fundos de pensão dos empregados públicos e parte substancial das poupanças privadas do setor bancário. O objetivo inicial desse fundo era financiar o desenvolvimento da indústria Química e Pesada, com taxas de juros preferenciais. Com isso estava embutido aí um subsídio às empresas que atuavam em setores estratégicos da política industrial. Com a estatização dos Bancos, o risco de crédito ficava com o governo, inclusive suportando elevados endividamentos das empresas, que, em condições normais de crédito bancário, não conseguiria novos empréstimos em Bancos, tamanho o seu grau de endividamento.

A partir de 1981 ocorreu um processo de privatização de cinco bancos comerciais coreanos, mas mantendo ainda o controle do Estado, uma vez que nenhum desses bancos podia vender mais de 8% de suas ações ao setor privado. Vale mencionar que, segundo o relatório do BNDES (1988), “esses créditos são dirigidos principalmente para o desenvolvimento de tecnologia, para alguns setores considerados de alta tecnologia e para a agricultura (BNDES, 1997; p. 45)”.

Os dispêndios com P&D na Coreia do Sul têm tido um aumento substancial, principalmente a partir dos anos 1980, chegando em 2000 a 2,68% do PIB, como mostra a Tabela 9. Mais importante do que o volume em relação ao PIB, é a taxa de crescimento dos gastos públicos e privados em P&D na Coreia do Sul. De 1975 a 1992 houve um crescimento de 23% ao ano, comparados aos 20% de Singapura e aos 15,8% de Taiwan. Nota-se no Gráfico 2, que os gastos das empresas privadas com P&D têm aumentado no período de 1986 a 2001, passando a aplicar praticamente seis vezes mais do que os institutos oficiais. O significado dessa participação é relevante no sentido de que a pesquisa realizada dentro da empresa tem a possibilidade de transformar-se, rapidamente, em inovação e tecnologia.

A participação do governo nos gastos com P&D decresceu de 80% em 1980 para 17% em 1993 e o número de institutos de pesquisa privados aumentou de um em 1970 para dez em 1980 e para 1.500 em 1993. É notório o aumento da participação privada na pesquisa aplicada, enquanto que o governo tem mantido seu foco na pesquisa básica.

Gráfico 2: Gastos com P&D (Institutos, Universidades e Empresas) - Coréia do Sul



Fonte: Korea National Statistical Office (2002).

Cabe ainda ressaltar o importante papel dos bancos de desenvolvimento, o *Korea Development Bank* (KDB) e o *Korea Export Import Bank* (Eximbank). Fundado em 1954, o KDB tinha como principal objetivo prover e administrar fundos para os principais projetos industriais, a exemplo do BNDES no Brasil. O KDB foi autorizado a captar através do governo, emitir títulos no mercado de capitais, tomar empréstimos externos, além de receber depósitos a prazo e poupança do público em geral. O Eximbank foi fundado em 1976, com a função de atuar no comércio exterior, uma prioridade do país.

4.3 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO – AGENTES INTERVENIENTES

A Figura 12 é uma tentativa de relacionar os diversos agentes econômicos e de desenvolvimento na Coreia do Sul com as estratégias traçadas pelo *Economic Planning Board*, que é um conjunto formado pelos comitês de planejamento, gestão, orçamento e política industrial.

É importante ressaltar que as *Chaebols* são o centro do desenvolvimento industrial coreano, uma vez que o entendimento é de que não existe tecnologia e inovação tecnológica fora da empresa. A pesquisa aplicada é central e está diretamente relacionada com a política de comércio exterior voltada para as exportações. A KOTRA, *Korean Trade Investment Promotion Agency*, está estabelecida com escritórios em 104 países, diferente da APEX

brasileira, que não tem escritórios. A KOTRA opera nos dois sentidos: a) oferece e agencia os produtos coreanos e; b) monitora os mercados mundiais para conhecer as inovações tecnológicas, comunicando os resultados às empresas e institutos de pesquisa coreanos.

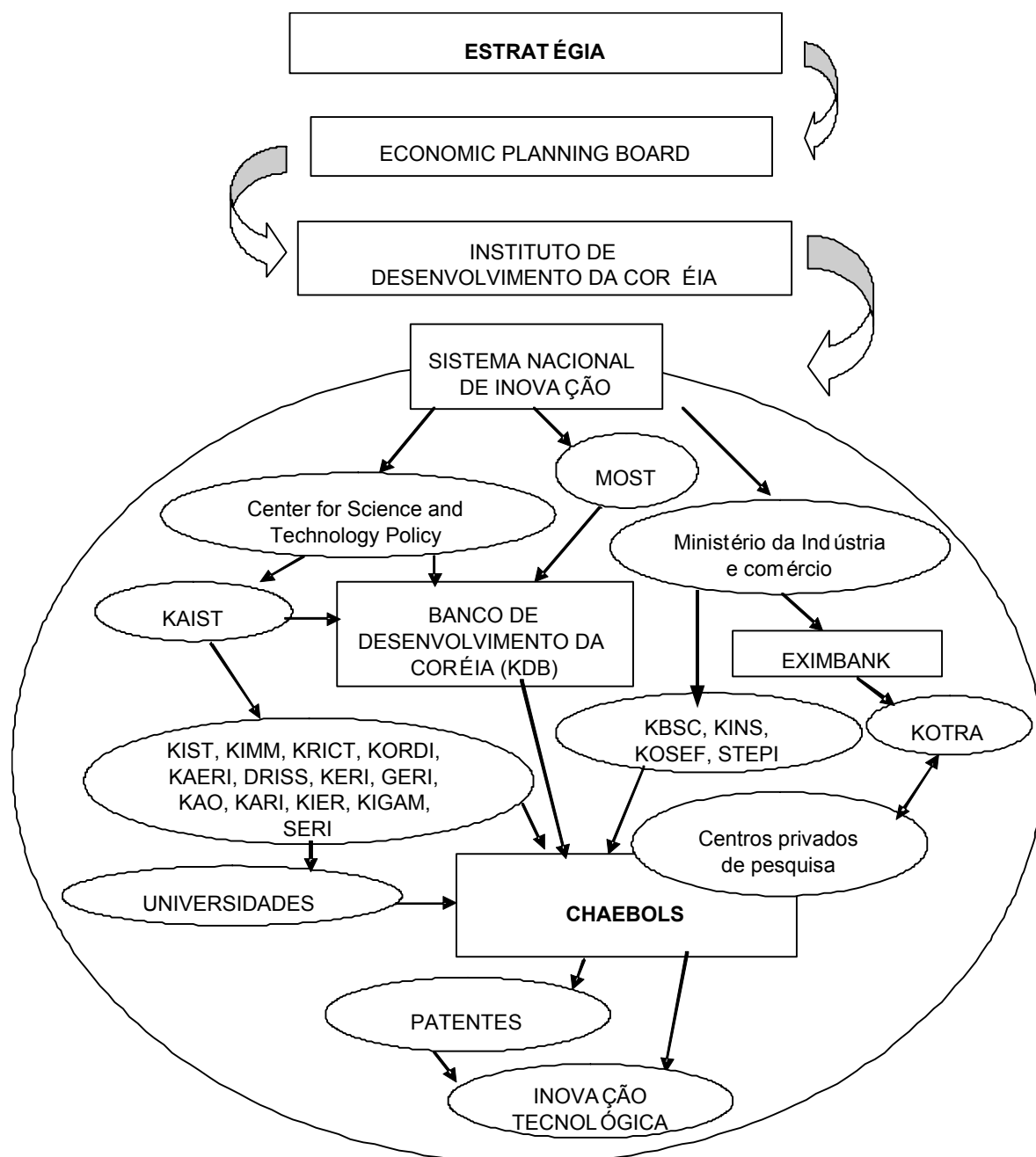


Figura 12: O Sistema Nacional de Inovação na Coreia do Sul
 Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

4.4 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA POLÍTICA TECNOLÓGICA NA CORÉIA DO SUL

A Coréia do Sul definiu uma política industrial através dos seus planos quinquenais de desenvolvimento, iniciados na década de 60. Essa política industrial, cuja principal estratégia era encurtar o tempo a ser gasto na conquista dos espaços do mercado mundial, tinha por objetivo tirar o país do atraso em que se encontrava logo após a Guerra travada com a Coréia do Norte, finda em 1953. Essa definição indicava que a indústria se voltaria à agregação de valor aos produtos, uma vez que do ponto de vista de recursos, principalmente naturais, a Coréia tinha enorme escassez. Desse pressuposto, o governo coreano procurou fomentar a busca de tecnologia com uma política inicial de substituição de importações, na década de 60, e que, logo em seguida, deu lugar a industrialização voltada para exportações, mudando completamente o foco. E para ganhar mercados mundiais, a competição se daria no campo da tecnologia, uma vez que não detinha de outros recursos e a sua agricultura estava mais ligada à subsistência.

Num primeiro momento, o governo coreano utilizou-se da política de importação de fábricas prontas com posterior transferência de tecnologia, além de importar bens de capital com novas tecnologias. O objetivo era conseguir obter nova tecnologia, aprendendo a trabalhar com o novo equipamento.

“O que a Coréia tem feito até esta data no campo da alta tecnologia tem sido milagroso. E este impulso continuará nas áreas de biotecnologia, técnica aeronáutica e espacial, inteligência artificial, etc. Em grande parte, este êxito se deve à capacidade dos coreanos de aperfeiçoar a tecnologia, os produtos e as técnicas por meios que são talvez mais flexíveis daquilo que os japoneses tolerariam (KANG, 1990; p. 120)”.

Outro passo importante dado pelo governo Coreano foi o incentivo aos gastos com pesquisa e desenvolvimento de produtos. Essa política também fez parte dos planos de desenvolvimento, onde se previu incrementar os gastos com P&D até chegar em 2000 a pelo menos 2,5% do PIB.

Tabela 9: Gastos com P&D na Coréia do Sul (1991-2000)

| Ano | Gastos com P&D | | | Percentual do PIB | P&D per cápita (US dollar) |
|------|----------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------------------|
| | Bilhões won | Milhões US\$ | Crescimento (%) | | |
| 1991 | 4,158.4 | 5,670 | 24.1 | 1.92% | 131 |
| 1992 | 4,989.0 | 6,391 | 20 | 2.03% | 146 |
| 1993 | 6,153.0 | 7,666 | 23.3 | 2.22% | 173 |
| 1994 | 7,894.7 | 9,826 | 28.3 | 2.44% | 220 |
| 1995 | 9,440.6 | 12,240 | 19.6 | 2.50% | 272 |
| 1996 | 10,878.0 | 13,522 | 15.2 | 2.60% | 297 |
| 1997 | 12,185.8 | 12,810 | 12 | 2.69% | 279 |
| 1998 | 11,336.6 | 8,104 | 6,97 | 2.55% | 175 |
| 1999 | 11,921.8 | 10,023 | 5.2 | 2.47% | 214 |
| 2000 | 13,848.5 | 12,249 | 16.2 | 2.68% | 259 |

Fonte: Ministry of Science & Technology of Korea (2003).

A Tabela 9 mostra a evolução desse gasto em percentual do PIB, chegando a 2,68% em 2000, além de mostrar que houve um incremento no gasto por habitante, passando de US\$ 131/habitante em 1991 para US\$ 259/habitante em 2000. Nota-se também que o valor de US\$ 12,249 bilhões de dólares aplicado no ano de 2000 demonstra que é necessário investir muitos recursos para disputar esse mercado.

A Tabela 10 apresenta o número de pesquisadores em atividade na Coréia do Sul. Em 1985 o número total era de 41.473, o que representava o número de 10,2 pesquisadores por 10.000 habitantes. Em 2001 o número total cresceu para 178.937 pesquisadores, o que representava 37,8 pesquisadores por 10.000 habitantes. Um incremento significativo em 16 anos. Note-se o aumento do número de pesquisadores nas empresas, o que é um indicativo de que o foco é mesmo a pesquisa aplicada que possa resultar em tecnologia.

Tabela 10: Pesquisadores ativos na Coréia do Sul

| Ano | Total | Por 10.000 habitantes | Institutos de Pesquisa | Universidades | Pessoas |
|------|---------|-----------------------|------------------------|---------------|------------|
| | | | | | Companhias |
| 1985 | 41.473 | 10,2 | 7.154 | 14.935 | 18.996 |
| 1990 | 70.503 | 16,4 | 10.434 | 21.332 | 38.737 |
| 1995 | 128.315 | 28,5 | 15.007 | 44.683 | 68.625 |
| 1999 | 134.568 | 28,9 | 13.982 | 50.155 | 70.431 |
| 2000 | 159.973 | 34,0 | 13.913 | 51.727 | 94.333 |
| 2001 | 178.937 | 37,8 | 13.921 | 53.717 | 111.299 |

Fonte: Korea National Statistical Office (2002).

Outra avaliação que se pode fazer da aplicação de uma política industrial voltada para a construção de uma base tecnológica própria, é a verificação do número de patentes registradas nos órgãos internacionais, conforme item 2.5.4.4, deste trabalho.

No ano de 1980 a Coréia conseguiu registrar apenas 8 patentes. Em 1990, esses números já apresentam um crescimento para 225 patentes. Na década seguinte, de 1990, a expansão da Coréia do Sul foi substancial. Em 1995, esse número foi de 1.161 patentes. No ano de 2001, 3.538 patentes. Os dados mostram a opção do país na busca de maior competitividade no comércio internacional, além de representar o esforço na construção de uma base tecnológica própria no desenvolvimento de produtos.

Outra avaliação que se pode fazer da aplicação de uma política de ciência e tecnologia de um país é o número de artigos científicos publicados em periódicos internacionais. A Coréia em 1981 tinha publicado 230 artigos e em 2002 publicou 15.643 artigos, uma variação positiva de 6.701%. O número absoluto mostra que a produção acadêmica na Coréia cresceu, fazendo com que esse país passasse a ocupar a 14^a. posição mundial em número de artigos publicados.

A Tabela 11 mostra o crescimento do PIB coreano no período de 1985 a 2001. Em 1985 o PIB atingiu valores de US\$ 93,4 bilhões, o que representava um PIB *per capita* de US\$ 2.229. Em 1990 esse número cresceu para um PIB de US\$ 252,5 bilhões e em 2001, atingindo o valor de US\$ 422,2 bilhões, representando um PIB *per capita* de US\$ 8.900. Em dólar, o PIB coreano se aproxima do PIB brasileiro, só que para uma população menor. O PIB *per capita* brasileiro em 2001 se aproxima dos US\$ 2.200, valor semelhante ao PIB *per capita* coreano de 1985.

Tabela 11: PIB da Coréia do Sul (valores totais e por habitante) – Anos selecionados

| ANO | PIB | | PIB <i>per capita</i> | |
|------|-------------|--------------|-----------------------|--------|
| | Billion won | US\$ billion | 10 thousand won | US\$ |
| 1985 | 81.312,3 | 93,4 | 194 | 2.229 |
| 1990 | 178.796,8 | 252,5 | 417 | 5.886 |
| 1995 | 377.349,8 | 489,4 | 835 | 10.823 |
| 1999 | 482.744,2 | 405,8 | 1.022 | 8.595 |
| 2000 | 521.959,2 | 461,7 | 1.105 | 9.770 |
| 2001 | 545.013,3 | 422,2 | 1.149 | 8.900 |

Fonte: Korea National Statistical Office (2002).

A taxa média de crescimento da economia entre os anos de 1971 a 2001 situou-se acima dos 6% ao ano. Ressalte-se que o crescimento da economia da Coréia do Sul baseou-se na qualificação industrial. Em 1970, a agricultura participava com 22% e em 2001 esse percentual passou a ser próximo de 4%, enquanto que aumentaram a participação dos setores de manufaturados e serviços. Da mesma forma, pode-se constatar pela Tabela 12, que houve um grande incremento no volume de exportação, passando de US\$ 65.016 bilhões em 1990, para US\$ 150 bilhões em 2001, mais do que o dobro do valor exportado pelo Brasil em 2003. Na Coréia 74% da exportação em 2001 foi relativa a indústria pesada e eletro-eletrônica, com clara intenção de agregar valor ao produto. É certo que o volume de importação se ampliou também no período, mas diferentemente do Brasil, a pauta de importação da Coréia é preponderantemente composta de matérias-primas, entre os quais o petróleo, e bens de capital, enquanto que a importação de bens de consumo representou somente 11,79% em 2001. A justificativa para esse incremento nas importações é a carência de recursos naturais, muito ao contrário do Brasil, cuja pauta de exportações é composta principalmente de minérios e produtos naturais oriundos da agricultura. Vale ressaltar que os Estados Unidos é o principal comprador da Coréia do Sul, com 20,78% das exportações. Ao mesmo tempo também é um dos principais vendedores, com 15,86% das importações feitas pela Coréia em 2001.

Tabela 12: Exportação e Importação na Coréia do Sul (1990 a 2001)

| ANO | Exportações | | Importações | | Balança Comercial |
|------|--------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|
| | US\$ million | % crescimento | US\$ million | % crescimento | |
| 1990 | 65.016 | 4,2 | 69.844 | 13,6 | -4.828 |
| 1995 | 125.058 | 30,3 | 135.119 | 32,0 | -10.061 |
| 1998 | 132.313 | -2,8 | 93.282 | -35,5 | 39.031 |
| 1999 | 143.685 | 8,6 | 119.752 | 28,4 | 23.933 |
| 2000 | 172.268 | 19,9 | 160.481 | 34,0 | 11.786 |
| 2001 | 150.439 | -12,7 | 141.098 | -12,1 | 9.341 |

Fonte: Korea National Statistical Office (2002).

O principal resultado dessa estratégia da Coréia do Sul é “o rápido crescimento econômico por meio da industrialização e a conquista de altas taxas de crescimento, passando por mudanças estruturais fundamentais — de uma economia predominantemente agrícola para uma industrial (KOTLER *et al.*, 1997; p. 129). Os dados apresentados com relação ao crescimento da economia, das exportações e do número de patentes registradas dão um indicativo de que o planejamento governamental foi implementado com algum sucesso ao longo dos últimos 30 anos.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Examinando-se a estratégia de desenvolvimento coreano, pode-se ressaltar que está assentada em pelo menos três pontos principais. Em primeiro lugar, a decisão de substituição de exportações, adotada nos planos quinquenais a partir da década de 1960, forçou as empresas a competirem internacionalmente. Além disso, a escolha de produtos com alta tecnologia como campo de competição, deveu-se ao fato de o país ser pobre em recursos naturais, e também ao fato de que a tecnologia é fundamental ao desenvolvimento, como mencionado no referencial teórico.

Em segundo lugar, a atuação dos Institutos de Pesquisa e a criação e fortalecimento das *chaebols*. Para conseguir que as *chaebols* atuassem nas áreas estratégicas, o governo ofereceu financiamento com taxa de juros diferenciada. Para obter os recursos necessários ao financiamento, a Coréia aumentou, por decreto (os bancos eram estatais), a taxa de juros de captação da poupança interna e endividou-se externamente, e, nesse caso, contou com a fundamental ajuda dos Estados Unidos que tinham interesse geopolítico na região.

Em terceiro lugar, o fator cultural. A determinação e a capacidade de trabalho do povo coreano parece ter sido decisivo para o alcance dos objetivos estabelecidos nos planos quinquenais. Associado a isso, um forte investimento incentivando a educação, tanto nos primeiros níveis escolares, quanto na formação de mestres e doutores.

Importante ressaltar que o Sistema Nacional de Inovação na Coreia do Sul funciona a partir do *Economic Planning Board*, que estabelece as estratégias e determina o *modus operandi* de todo o sistema, cuja característica principal parece ser a integração e articulação dos agentes, Governo, Institutos de Pesquisa, Universidades, Bancos e as *Chaebols*, tendo como centro de todo o processo a busca permanente pela inovação tecnológica, ponto forte do país na competição internacional.

5 COMPARAÇÃO DOS DOIS PAÍSES: BRASIL E CORÉIA DO SUL

Pelo que foi apresentado nos capítulos anteriores, pode-se observar que o Brasil e a Coréia do Sul tiveram atuação diferenciada no que tange aos respectivos sistemas nacionais de inovação. O que fica claro é que a inovação tecnológica não acontece por acaso ou por geração espontânea. Segundo Burlamaqui & Proença (2003), o processo de introdução de inovações não é uma operação trivial. Muito pelo contrário, ele resulta de uma conjugação entre atividade empresarial e condições de financiamento. O Sistema Nacional de Inovação faz parte de um todo que começa com a estratégia de governo, definida através dos planos de desenvolvimento, que traçam as políticas industriais, as políticas de comércio exterior e as políticas tecnológicas. Acrescente-se a isso, o fato de que a política de financiamento pode ser usada para refletir a estratégia governamental traçada.

Portanto, a inovação tecnológica surge como uma decorrência da estratégia e das políticas implementadas. Define-se a orientação geral, que perpassa todo o sistema, e direciona a atuação dos agentes do sistema de inovação, que são basicamente as Universidades que atuam na Ciência Básica, os Institutos de Pesquisa que atuam na Ciência Aplicada e nas Empresas que praticam e realizam as inovações tecnológicas.

O Governo, então, exerce um papel preponderante na conquista dos avanços tecnológicos porque é a partir da sua orientação geral, dada pelos planos estratégicos de desenvolvimento, que os agentes vão se orientar na sua atuação. E há um outro componente importante nesse processo. Não se pode ter cada um dos agentes trabalhando isoladamente. É preciso que atuem de forma integrada e coordenada. Esse também é o papel importante que pode ser exercido pelo governo através dos Ministérios responsáveis.

A comparação se dará primeiro sob o aspecto dos indicadores comparativos de CT&I, para, em seguida, efetuar uma comparação das estratégias e políticas adotadas nas áreas industrial, tecnológica e de comércio exterior.

5.1 INDICADORES DE CT&I

5.1.1 Indicador 1 – Dispêndio com CT&I público e privado.

A Tabela 13 apresenta os dispêndios nacionais em P&D e a Tabela 14 apresenta a parcela dessas aplicações que são de iniciativa das empresas privadas.

Tabela 13: Dispêndio Nacional em P&D, como percentagem do PIB – Brasil (1999) e países da OCDE selecionados (1991 – 1998)

| Países | 1991 | 1993 | 1995 | 1997 | 1998 |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Suécia | 2,9 | 3,3 | 3,5 | 3,7 | - |
| Japão | 3,0 | 2,9 | 3,0 | 2,9 | 3,1 |
| Finlândia | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 2,9 |
| Estados Unidos | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 2,7 |
| Coréia do Sul | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 2,5 |
| Alemanha | 2,5 | 2,4 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| França | 2,4 | 2,4 | 2,3 | 2,2 | 2,2 |
| Reino Unido | 2,3 | 2,1 | 2,0 | 1,8 | 1,8 |
| U. Européia | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Canadá | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Irlanda | 0,9 | 1,2 | 1,4 | 1,4 | - |
| Itália | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Brasil | - | - | - | - | 1,05* |
| Espanha | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,9 |
| Hungria | 1,1 | 1,0 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| México | - | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

* Refere-se a 1999

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2003).

Tabela 14: Valor dos dispêndios realizados pelas empresas nas atividades internas de P&D, em percentual do PIB

| Países | Gasto em P&D das empresas em percentagem do PIB-2000 |
|----------------------|---|
| Estados Unidos | 2,2 |
| Coréia do Sul | 1,8 |
| França | 1,4 |
| Austrália | 0,7 |
| Itália | 0,6 |
| Brasil | 0,3* |
| Hungria | 0,3 |
| Portugal | 0,1 |
| México | 0,1 |

* Refere-se a 1999

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2003).

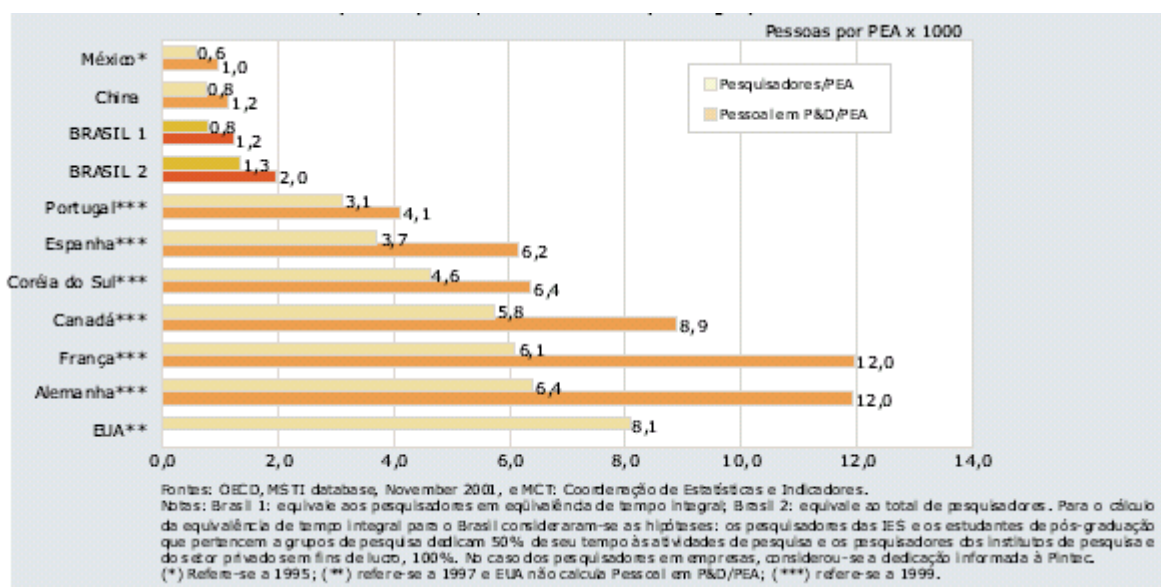
A Coréia do Sul situa-se ao nível dos países centrais nos gastos com C&T, com 2,5% do PIB em 1998, enquanto o Brasil apresentava em 1999, um índice de 1,05% do PIB. A maior parte dos gastos na Coréia do Sul é realizada pelas empresas em centros de pesquisas privados, atingindo o patamar de 1,8% do PIB. No Brasil, esse volume é de apenas 0,3%, muito inferior ao índice coreano.

5.1.2 Indicador 2 – Recursos Humanos

No Gráfico 3 tem-se o número de pesquisadores em relação à população economicamente ativa, por mil habitantes. Os dados do Ministério da Ciência e Tecnologia mostram uma diferença significativa entre o número de pesquisadores do Brasil em relação à Coréia do Sul. No caso do Brasil, ainda há a separação entre os pesquisadores em tempo integral (Brasil 1 no gráfico) e o total dos pesquisadores (Brasil 2 no gráfico).

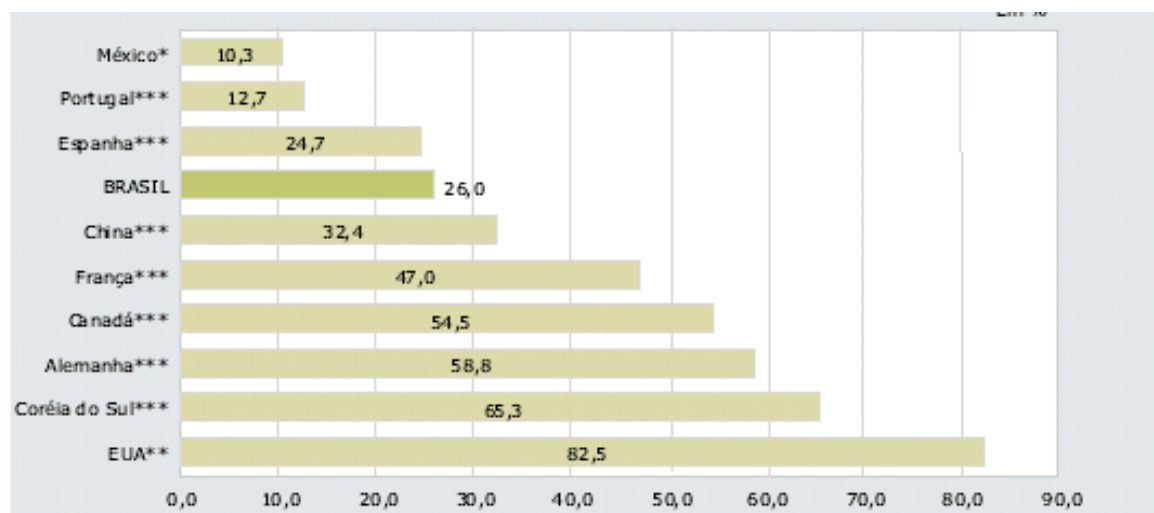
O Gráfico 4 mostra o número de pesquisadores e de pessoal ocupado em P&D dentro das empresas em relação ao total de pesquisadores. No Brasil, 26% deles encontram-se nas empresas, enquanto que na Coréia do Sul esse percentual é de 65,3%. A diferença apresenta-se no Gráfico 5, onde se vê que 67% dos pesquisadores brasileiros encontram-se dentro das universidades, enquanto que na Coréia do Sul esse número é de 21,7%. Nota-se uma diferença de estratégia na política de P&D. No Brasil, centra-se nas universidades e na Coréia do Sul, nas empresas.

Gráfico 3: Pesquisadores e pessoal em P&D em relação à PEA x 1000 – Ano 2000 ou ano mais recente disponível (em equivalência de tempo integral)



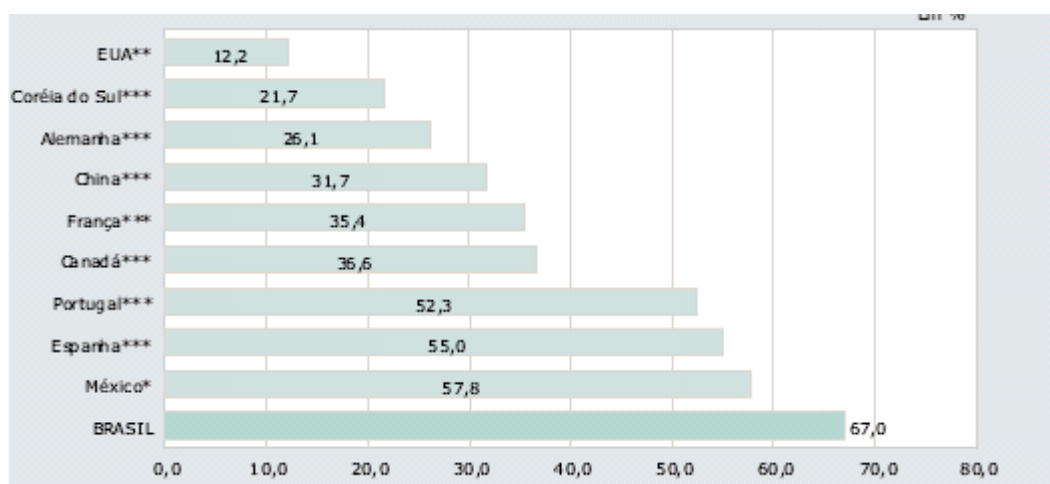
Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2002).

Gráfico 4: Parcela dos pesquisadores nas empresas em relação ao total – Ano 2000 ou o mais recente disponível



Notas: (*) refere-se a 1995; (**) refere-se a 1997; (***) refere-se a 1999

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2002).

Gráfico 5: Parcela dos pesquisadores nas IES em relação ao total – Ano 2000 ou o mais recente disponível

Nota: (*) refere-se a 1995; (**) refere-se a 1997; (***) refere-se a 1999

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2002).

Novas tecnologias requerem recursos para serem produzidas, em particular recursos humanos, onde também o Brasil tem investido em bolsas de mestrado e doutorado, inclusive no exterior (Tabela 25, Anexo 1). Resta saber de que forma o beneficiado pelas bolsas na sua formação devolve para a sociedade em serviços e pesquisas. No mais das vezes, parece que não há um programa que obrigue ao bolsista devolver o benefício recebido em serviço prestado, quando não raro, alguns cientistas formados com bolsa pública brasileira, acabam servindo a empresas de outros países.

5.1.3 Indicador 3 – Produção bibliográfica científica

Como resultado de um número acentuadamente maior de pesquisadores nas universidades brasileiras em relação às empresas, a produção de artigos científicos publicados em periódicos internacionais é significativa, conforme pode ser visto na Tabela 15. A Coréia em 1981 tinha publicado 230 artigos e em 2002 publicou 15.643 artigos, uma variação positiva de 6.701%. A comparação com outros países pode ser didática. O Brasil, por exemplo, detinha uma posição superior em 1981 com 1.887 artigos publicados. Em 2002 o Brasil conseguiu ver publicados 11.285 artigos de seus pesquisadores, numa variação positiva de 498%. O número absoluto mostra que a produção acadêmica na Coréia cresceu mais, fazendo com que esse país passasse a ocupar a 14^a. posição mundial em número de artigos publicados. O Brasil ocupa a 17^a. posição, o que mostra uma produção acadêmica razoável,

mas que não se traduz em tecnologia, em novas patentes para disputa do mercado mundial. Uma das razões para a ocorrência desse fenômeno pode ser encontrada na primazia da Ciência sobre a Tecnologia, que resultou num fortalecimento da Ciência Básica, enquanto pesquisa acadêmica, em detrimento da Ciência aplicada geradora de tecnologia. Porém, comparando-se o número de pesquisadores com a produção científica, pode-se observar que a produção brasileira não é condizente.

Tabela 15: Número de artigos científicos publicados em periódicos internacionais – Países selecionados (1981 – 2002)

| Nº | País | 1981 | 2002 | Variação % 2002/1981 | Nº | País | 1981 | 2002 | Variação % 2002/1981 |
|----|---------------|--------------|---------------|-------------------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|-------------------------|
| 1 | EUA | 172.033 | 245.578 | 42,75 | 22 | Escócia | 4.496 | 8.672 | 92,88 |
| 2 | Japão | 26.731 | 69.183 | 158,81 | 23 | Turquia | 323 | 7.737 | 2295,36 |
| 3 | Alemanha | 32.852 | 63.428 | 93,07 | 24 | Dinamarca | 3.827 | 7.505 | 96,11 |
| 4 | Inglaterra | 32.202 | 56.034 | 74,01 | 25 | Finlândia | 2.579 | 7.229 | 180,30 |
| 5 | França | 22.734 | 44.999 | 101,12 | 26 | Áustria | 2.701 | 7.148 | 164,64 |
| 6 | China | 1.646 | 33.561 | 1938,94 | 27 | Grécia | 936 | 5.335 | 469,98 |
| 7 | Canadá | 19.380 | 32.533 | 67,87 | 28 | México | 903 | 5.137 | 468,88 |
| 8 | Itália | 9.350 | 31.562 | 237,56 | 29 | Noruega | 2.282 | 4.923 | 115,73 |
| 9 | Rússia | 21.599 | 23.441 | 8,53 | 30 | Argentina | 1.041 | 4.552 | 337,27 |
| 10 | Espanha | 3.372 | 22.901 | 579,15 | 31 | Tchecoslováquia | 3.971 | 4.478 | 12,77 |
| 11 | Austrália | 10.353 | 21.078 | 103,59 | 32 | Singapura | 186 | 4.301 | 2212,37 |
| 12 | Holanda | 7.147 | 18.823 | 163,37 | 33 | Nova Zelândia | 2.170 | 4.216 | 94,29 |
| 13 | Índia | 13.289 | 17.325 | 30,37 | 34 | África do Sul | 1.190 | 3.920 | 79,00 |
| 14 | Coréia do Sul | 230 | 15.643 | 6701,30 | 35 | Hungria | 2.546 | 3.864 | 51,77 |
| 15 | Suécia | 6.801 | 14.846 | 118,29 | 36 | Portugal | 227 | 3.567 | 1471,37 |
| 16 | Suíça | 6.083 | 13.192 | 116,87 | 37 | Ucrânia | 4.263 | 3.488 | -18,18 |
| 17 | Brasil | 1.887 | 11.285 | 498,04 | 38 | País de Gales | 1.398 | 2.856 | 104,29 |
| 18 | Taiwan | 517 | 10.831 | 1194,97 | 39 | Irlanda | 871 | 2.784 | 219,63 |
| 19 | Bélgica | 4.201 | 10.103 | 140,49 | 40 | Egito | 1.264 | 2.492 | 97,15 |
| 20 | Polônia | 4.527 | 10.046 | 121,91 | 41 | Chile | 669 | 2.109 | 215,25 |
| 21 | Israel | 4.869 | 9.313 | 91,27 | Total | 440.286 | 872.018 | 50,49 | |

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2003).

5.1.4 Indicador 4 – Conteúdo tecnológico do comércio exterior

A Sociedade Brasileira de Estudos de Empresas Transnacionais e da Globalização Econômica (SOBEET) divulgou recente pesquisa onde constatou que 60% das exportações brasileiras são realizadas por empresas multinacionais. Considerando-se que no indicador do conteúdo tecnológico do comércio exterior não se tem uma avaliação de quais empresas estão realizando a exportação, mesmo que o indicador brasileiro apresente um número favorável, não se tem idéia da propriedade desse conteúdo tecnológico exportado.

Tabela 16: Brasil - pauta de exportações segundo intensidade tecnológica, 1989-2001 (em %)

| | 1989 | 1997 | 2000 | 2001 |
|--|-------|-------|-------|-------|
| <i>Commodities</i> primárias | 42,94 | 44,02 | 38,19 | 40,26 |
| Intensivas em trabalho e recursos naturais | 11,7 | 12,17 | 12,18 | 11,75 |
| Baixa intensidade | 14,36 | 9,42 | 8,22 | 7,05 |
| Média intensidade | 16,59 | 20,31 | 18,69 | 17,84 |
| Alta Intensidade | 10,51 | 10,42 | 17,8 | 16,3 |
| Não classificados | 3,89 | 3,89 | 3,89 | 3,89 |

Fonte: Sarti & Sabbatini (2003).

Nota-se na Tabela 16 que as *commodities* primárias representam o maior volume na pauta de exportação do Brasil e vem se mantendo praticamente estável ao longo da última década. O incremento que se notou na exportação de produtos de alta intensidade tecnológica originou-se de produtos de baixa intensidade, cujo percentual diminuiu praticamente na mesma proporção no período.

A Tabela 17 mostra a posição da pauta de importações brasileira que é impactada pela aquisição de produtos com média e alta intensidade tecnológica. A soma dos dois itens corresponde a 67% das importações em 2001, dois terços das importações totais.

Tabela 17: Brasil – Pauta de importações segundo intensidade tecnológica, 1989-2001 (em %)

| | 1989 | 1997 | 2000 | 2001 |
|--|-------|-------|-------|-------|
| <i>Commodities</i> Primárias | 20,12 | 14,19 | 11,6 | 9,97 |
| Intensivas em trabalho e recursos naturais | 4,97 | 6,38 | 5,24 | 4,77 |
| Baixa intensidade | 2,94 | 3,69 | 3,15 | 3,44 |
| Média Intensidade | 19,34 | 32,56 | 28,01 | 31,73 |
| Alta Intensidade | 27,25 | 30,29 | 36,02 | 35,21 |
| Não classificados | 25,38 | 12,88 | 15,97 | |
| Totais | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fonte: Sarti & Sabbatini (2003).

A Tabela 18 mostra uma correlação inversa. Na Coréia do Sul, o maior volume da exportação corresponde à indústria, e em especial a indústria pesada, intensiva em tecnologia.

Tabela 18: Coréia do Sul - exportação por tipo de mercadoria (em US\$ million)

| | 1990 | 1995 | 1999 | 2000 | 2001 |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Exportação total | 65,016 | 125,058 | 143,685 | 172,268 | 150,439 |
| Alimentos & bens de consumo | 2,265 | 2,987 | 2,951 | 2,792 | 2,646 |
| Produtos primários & combustível | 1,485 | 4,609 | 7,847 | 11,572 | 10,001 |
| Produtos da indústria leve | 25,891 | 30,415 | 29,709 | 30,286 | 26,316 |
| Produtos da indústria pesada | 35,375 | 87,047 | 103,179 | 127,617 | 111,477 |

Fonte: Korea National Statistical Office (2002).

A Tabela 19 apresenta o volume de importação da Coréia do Sul, por tipo de mercadoria. Ressalte-se que as matérias primas constituem o principal item de importação, compondo mais de 50% do total. A carência de recursos naturais para abastecer a indústria pode ser uma explicação para esse fato. Ao mesmo tempo, a Coréia é também um país que importa bens de capital em volumes significativos. Essa também pode ser uma resposta ao expressivo déficit apresentado no indicador do Balanço Tecnológico, tratado mais à frente neste trabalho, uma vez que na aquisição de novas máquinas podem estar sendo importados também conteúdos tecnológicos.

Tabela 19: Coréia do Sul - pauta de importação por tipo de mercadoria (em US\$ million)

| | 1990 | 1995 | 1999 | 2000 | 2001 |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Importação total | 69,844 | 135,119 | 119,752 | 160,481 | 141,098 |
| Produtos primários | 37,488 | 64,611 | 57,253 | 78,975 | 71,929 |
| Bens de capital | 26,308 | 54,888 | 48,488 | 65,433 | 52,538 |
| Bens de consumo | 6,047 | 15,62 | 16,631 | 16,631 | 16,631 |

Fonte: Korea National Statistical Office (2002).

5.1.5 Indicador 5 – Depósito de Patentes

A Tabela 20 apresenta dados comparativos dos países Brasil, Argentina, México e Coréia do Sul, países em desenvolvimento, contemporâneos no processo de desenvolvimento industrial relativos ao período de 1980 a 2001. No Brasil, no início da década de 80, o regime militar concedia a distensão lenta e gradual, em virtude da pressão exercida pelo movimento popular das diretas-já. Na economia as décadas de 80 e 90 foram marcadas pelos planos econômicos que tratavam da conjuntura, mas careciam de planejamento estrutural para o país.

Vale ressaltar que na comparação Brasil x Coréia do Sul, o ano de 1980 colocava os dois países praticamente em igualdade de condições em termos de número de patentes registradas no USPTO, escritório americano onde os países e empresas, interessados em vender em território americano, devem registrar a patente desses produtos. Nesse ano de 1980, a Coréia conseguiu registrar apenas 8 patentes e o Brasil 24, um número 3 vezes superior. Em 1990, esses números já apresentam uma inversão, o Brasil conseguiu registrar 41 patentes e a Coréia do Sul 225, um número 6 vezes superior ao Brasil. Argentina e México mantêm-se abaixo do Brasil nessa comparação.

Na década seguinte, 1990, a dianteira foi tomada pela Coréia do Sul. Em 1995, ano do Plano Real no Brasil, foram 63 patentes registradas. Na Coréia esse número foi de 1.161 patentes. No ano de 2001, esse número é ainda superior. O Brasil registrou 110 patentes, até então o seu melhor desempenho, e a Coréia registrou o número de 3.538 patentes.

Tabela 20: Número de patentes registradas no USPTO - países selecionados (1980-2001)

| Anos | Brasil | | Argentina | | México | | Coréia do Sul | |
|------|---------|------------|-----------|------------|---------|------------|---------------|------------|
| | Pedidos | concessões | pedidos | concessões | pedidos | concessões | Pedidos | concessões |
| 1980 | 53 | 21 | 56 | 18 | 77 | 43 | 33 | 8 |
| 1981 | 66 | 23 | 55 | 25 | 99 | 45 | 64 | 17 |
| 1982 | 70 | 27 | 35 | 18 | 70 | 43 | 68 | 14 |
| 1983 | 57 | 19 | 35 | 21 | 73 | 34 | 78 | 26 |
| 1984 | 62 | 20 | 40 | 20 | 77 | 43 | 74 | 30 |
| 1985 | 78 | 30 | 39 | 11 | 81 | 35 | 129 | 41 |
| 1986 | 68 | 27 | 56 | 17 | 69 | 37 | 162 | 46 |
| 1987 | 62 | 34 | 42 | 18 | 70 | 54 | 235 | 84 |
| 1988 | 71 | 29 | 32 | 16 | 71 | 45 | 295 | 97 |
| 1989 | 111 | 36 | 32 | 20 | 77 | 41 | 607 | 159 |
| 1990 | 88 | 41 | 56 | 17 | 76 | 34 | 775 | 225 |
| 1991 | 124 | 62 | 59 | 16 | 106 | 42 | 1.321 | 405 |
| 1992 | 112 | 40 | 59 | 20 | 105 | 45 | 1.471 | 538 |
| 1993 | 105 | 57 | 56 | 24 | 82 | 50 | 1.624 | 779 |
| 1994 | 156 | 60 | 75 | 32 | 105 | 52 | 1.354 | 943 |
| 1995 | 115 | 63 | 65 | 31 | 99 | 45 | 1.820 | 1.161 |
| 1996 | 145 | 63 | 78 | 30 | 97 | 46 | 4.248 | 1.493 |
| 1997 | 134 | 62 | 77 | 35 | 110 | 57 | 1.920 | 1.891 |
| 1998 | 165 | 74 | 119 | 43 | 141 | 77 | 5.452 | 3.259 |
| 1999 | 186 | 91 | 96 | 44 | 147 | 94 | 5.033 | 3.562 |
| 2000 | 220 | 98 | 137 | 51 | 190 | 76 | 5.705 | 3.314 |
| 2001 | - | 110 | - | 51 | - | 81 | - | 3.538 |

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2003).

5.1.6 Indicador 6 – Balanço de Pagamentos Tecnológico

Esse indicador, ainda carece de um cuidado maior no tratamento dos dados relativos aos pagamentos das transações comerciais efetivadas. Ocorre que o número apresentado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia se altera com frequência. A primeira versão, obtida na *internet* em 30.09.2003, indicava um número muito diferente do que o obtido em 21.11.2003 e do obtido em 23.08.2004, para o mesmo período considerado. Por esta razão, optou-se por usar os números divulgados por Cassiolato & Elias (2003), conforme a Tabela 21.

Tabela 21: Balanço de Pagamentos – Brasil e Coréia do Sul (anos 1990 e 2001), valor e percentagem do PIB

| US\$ milhões correntes | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|-------|-------|--------|----------|--------|--------|--------|
| | Recebimentos | | | | Remessas | | | |
| | 1985 | 1990 | 1997 | 1999 | 1985 | 1990 | 1997 | 1999 |
| Coréia | 11,3 | 21,8 | 112,4 | 140,9 | 295,5 | 1087,0 | 1947,0 | 2386,5 |
| Brasil | 62,8 | 132,0 | 872,4 | 1248,0 | 168,6 | 208,0 | 1523,0 | 1987,0 |
| Porcentagem do PIB | | | | | | | | |
| Coréia | 0 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0 | 0,43 | 0,43 | 0,75 |
| Brasil | 0,02 | 0,02 | 0,17 | 0,24 | 0,08 | 0,04 | 0,19 | 0,37 |

Fonte: Cassiolato & Elias (2003).

Pelos números apresentados na Tabela 21, a Coréia vêm praticando um déficit crescente ao longo do período, até maior do que o do Brasil. Ressalte-se que, no caso do Brasil, o déficit é explicável pela base tecnológica nacional. Por outro lado, a posição da Coréia nesse indicador é desproporcional com a sua base tecnológica, com o seu esforço de pesquisa e com o número sempre crescente de patentes registradas no escritório americano de patentes.

Uma explicação plausível para esse fato é a estratégia utilizada por aquele país no esforço continuado para aquisição de novas tecnologias, com o objetivo de conhecer, apreender e aprimorar os conteúdos tecnológicos para aproveitamento em sua indústria, agregando valor aos seus produtos, o que implica em gastos crescentes em P&D.

5.2 NA DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA

A história da Coreia do Sul foi marcada pela persistência. Não bastassem as dificuldades próprias de um país carente de recursos naturais e em estado primário de desenvolvimento, a nação passou pela Guerra com a Coreia do Norte no período de 1950 a 1953. Desse conflito muitas seqüelas restaram, principalmente a beligerância constante na fronteira com os irmãos do norte, que provocam um gasto elevado em armamento. Para um país carente também de recursos financeiros, a manutenção de um exército e de investimentos em armamentos não é nada interessante.

No campo da economia, a Coreia do Sul adotou uma estratégia de desenvolvimento baseada na industrialização. Para isso criou um sistema de planejamento quinquenal, iniciado na década de 1960, que pretendia transformar a economia predominantemente primária, voltada para a agricultura de subsistência, numa economia industrializada, desenvolvendo produtos de alto valor agregado. Considerando a carência de recursos naturais, o maior desafio situava-se justamente em agregar valor ao seu produto. No início a estratégia foi a de substituição de importações, semelhante a do Brasil. Mas essa definição foi logo substituída pela industrialização voltada para exportação. A distinção entre os dois modelos, é que na segunda está a intenção de conquistar mercado externo com produtos competitivos, ao contrário da primeira que pensa em reduzir as importações de bens de consumo.

Nesse sentido, o papel do governo sul-coreano foi fundamental na escolha da estratégia de desenvolvimento, bem como na execução dessa estratégia. Foi necessário traçar uma política de desenvolvimento de tecnologia própria. Numa primeira fase houve a implantação de fábricas prontas de outros países com transferência de tecnologia. Em seguida, ocorreu a aquisição de bens de capital que, juntamente com o treinamento oferecido pelos vendedores, possibilitou a transferência de tecnologia. Não havia interesse do governo coreano em incentivar a instalação de empresas estrangeiras no país, quando não envolvesse o quesito transferência de tecnologia. Diferentemente da política industrial brasileira, onde a indústria estrangeira é recebida sem qualquer restrição e ainda com incentivos fiscais e financiamentos oferecidos pelo BNDES com as mesmas taxas de juros a que os empresários nacionais têm acesso.

Não basta definir a estratégia, uma vez que aos agentes econômicos o discurso não comove. É preciso que se consiga a cooptação dos agentes para as metas traçadas. E nada melhor do que utilizar a política de financiamento para obter a participação, principalmente das empresas, nesse processo. Na Coreia do Sul, a taxa de juros para as empresas que

investissem no desenvolvimento de novas tecnologias era diferenciada e altamente subsidiada. Além disso, os incentivos fiscais do governo também estavam diretamente relacionados aos gastos com P&D realizados pelas empresas. As *chaebols* coreanas aproveitaram essa oportunidade oferecida pelo governo e atuaram nas áreas específicas apontadas pelos planos quinquenais de desenvolvimento. Em 1987 o governo coreano destinou, através de um programa de desenvolvimento tecnológico, o valor de US\$ 400 milhões para financiar projetos em 562 campos de pesquisa considerados prioritários pelo governo para melhorar as condições de produção de 185 produtos industriais nos quais se identificou necessidade de tecnologias para competir no mercado internacional. Esse parece ser o ponto principal da estratégia de um país, uma vez que estratégia envolve escolhas e decisões. Não foram as empresas que desenvolveram produtos aleatoriamente e buscaram financiamento do governo para suas pesquisas. Partindo de estudos em profundidade e de determinados critérios, dentre os quais destaca-se o mínimo choque comercial com grandes competidores mundiais, aproveitando o que Carlota Perez (2001) denominou de “janelas de oportunidade”, o Governo definiu as áreas de atuação e disponibilizou recursos para as empresas que se interessaram no desenvolvimento dos produtos da pauta, além de usar o poder de compra do Estado (KANG, 1990).

A Coreia do Sul não possuía recursos financeiros para essa empreitada. Decidiu elevar as taxas de juros da captação para incentivar os depósitos a prazo e, dessa forma, obter uma poupança interna que pudesse financiar esse salto tecnológico. Somou a isso uma parte dos recursos dos fundos de pensão das estatais e dos funcionários públicos, e, por fim, endividou-se externamente destinando também esses recursos para o desenvolvimento tecnológico. Essa foi a escolha estratégia feita pelo governo da Coreia do Sul e que trouxe resultados significativos no seu desenvolvimento econômico.

5.3 NA POLÍTICA INDUSTRIAL

Neste trabalho procurou-se verificar como o Brasil tratou do tema Ciência e Tecnologia no seu processo de industrialização. Uma das conclusões a que se chegou sob o ângulo da análise histórica é que o processo de industrialização conduziu por um longo período a política de Ciência e Tecnologia. Industrialização e C&T tiveram uma associação tardia ao longo da história, e a primeira tentativa de se traçar uma política clara de Ciência e Tecnologia foi no I PND (1972/1974) de 1971, que reservou um capítulo inteiro do plano para esse tema. E assim se sucedeu com o II e III Planos Nacionais de Desenvolvimento. Esses

planos trataram da política tecnológica de uma maneira mais estratégica e o que parece ter faltado foi a instrumentação para essa política se realizar, que poderia ser através da utilização de financiamento diferenciado e/ou do uso do poder de compra do Estado.

Os resultados da estratégia da Coreia do Sul se fizeram sentir nos grandes números econômicos, tais como o crescimento do PIB coreano, que passou de US\$ 93,4 bilhões em 1985 para US\$ 422 bilhões em 2001, praticamente do mesmo tamanho da economia brasileira, só que com menos de 1/3 da população do Brasil. Atualmente, a população sul-coreana está em torno de 48 milhões de habitantes, o que torna o PIB *per capita* coreano (US\$ 8.900) superior ao brasileiro (US\$ 2.200).

Hoje, a política industrial brasileira não distingue a empresa nacional da multinacional na orientação dos financiamentos, por exemplo. Empresa nacional é a que está instalada em solo brasileiro, sem distinção da origem do capital. O processo de industrialização começou assim já na década de 50, com a implantação das fábricas de automóveis. A partir daí, não mais se mexeu nesse conceito e tanto as empresas de capital nacional como as empresas de capital estrangeiro obtêm o mesmo tipo de financiamento, com as mesmas taxas de juros. Ademais, as empresas transnacionais têm obtido êxito sistemático na política de isenção fiscal para implantação de suas fábricas.

5.3.1 No Desenvolvimento Industrial Sob a Ótica da Inovação Tecnológica

A inovação é da essência do capitalismo. O fluxo circular schumpeteriano esclarece esse aspecto central, apontando para a importância do empresário empreendedor. E, em sendo, esse um aspecto central mencionado por esse e por outros autores, é preciso verificar a situação do Brasil no que tange à inovação tecnológica com base nacional. O parque industrial brasileiro é de porte e, em certo grau, moderno. Mas não se tem uma medida da inovação que faz parte da base tecnológica nacional e está dentro da fronteira tecnológica interna.

A implantação de um sistema nacional de inovação que produza resultados reais no rumo de uma aproximação entre a fronteira tecnológica interna e a base tecnológica própria não é tarefa trivial. Trata-se de um processo que começa com uma definição governamental apropriada de uma política industrial. Em seguida à política industrial, é necessário que se trate da política de Ciência e Tecnologia com implantação de um vetor que se origine na pesquisa acadêmica e se encaminhe na direção de uma ciência aplicada às empresas e em tecnologia própria, nacional, com registro de patentes originadas no Brasil.

Claro está, que as empresas se orientam pela política industrial e procuram ganhar dinheiro, inseridas nesse contexto. Dessa forma, toma elevada importância a definição dessa política por parte do governo, que trace esses rumos e oriente a política industrial para a criação de uma base tecnológica própria. O afofamento do curto prazo conjuntural muitas vezes obnubila um pensamento mais estratégico de longo prazo por parte do governo.

A pesquisa IBGE (2002) mostrou em vários aspectos alguns resultados da história da política industrial brasileira. As empresas com mais musculatura tem atuado mais fortemente em P&D e têm alcançado patamares elevados de inovações tecnológicas. Mas o baixo grau de importância que as empresas dão a esse aspecto pode revelar deduções importantes: a) acomodação com o *status quo*; b) seguimento de uma política industrial e de C&T e; c) estratégias deliberadas das empresas brasileiras em esperar que as empresas líderes em tecnologia de outros países corram os riscos da inovação e do investimento, para depois atuar sobre a inovação já testada.

Outro fato relevante apontado pela pesquisa é que as empresas esperam pelos investimentos dos recursos públicos para P&D. Os valores realizados pelas empresas são bem menores do que os investimentos públicos. O alto custo da inovação e a escassez de fontes apropriadas de investimento são duas das maiores barreiras ao investimento das empresas em P&D.

5.3.2 No Comércio Internacional

Neste trabalho, procurou-se verificar as estratégias utilizadas pela empresa para sua atuação no exterior, analisando alguns dos mais recentes artigos a respeito da matéria. Alguns autores, como Ferdows (1997), Tallman & Fladmoe-Lindquist (2002), e Karagozoglu & Lindell (1998), destacam que a conquista do estágio mais elevado de internacionalização não acontece destacada da estratégia global da empresa. O mesmo dizem Porter (1986a) e Paiva *et al.* (2004), quando se referem à subordinação das estratégias funcionais à estratégia competitiva geral da organização.

Nesse processo, a inovação tecnológica exerce um papel importante, quase fundamental, para o sucesso da empresa no exterior. A competição global está em níveis de desenvolvimento tecnológico muito avançado e não se consegue conquistar mercados sofisticados com produtos ultrapassados e com custos de produção incompatíveis. Esta é uma preocupação que deve começar a fazer parte do debate estratégico das empresas nacionais, se querem competir de igual para igual no mercado mundial. Note-se que o mercado mundial

também está no Brasil, depois da desregulamentação e abertura do mercado brasileiro, a competição passou a ser travada em terras nacionais.

Pode-se citar alguns exemplos, como as marcas de eletrodomésticos que, na sua maioria, são mundiais. Como a LG (empresa coreana) consegue produzir um televisor a preços competitivos e vender no Brasil? Assim o é em outras áreas. Automóveis, computadores e até bens de consumo não duráveis, como escova de dente.

Por outro lado, são poucas as empresas brasileiras que possuem marcas reconhecidas no âmbito mundial. É possível assistir a uma propaganda da Petrobrás na CNN em inglês. Gerda, Olympikus e Marcopolo também são alguns exemplos disponíveis. Há que se travar esse debate, considerando a importância da inovação tecnológica para a entrada na competição do mercado mundial.

Da mesma forma, o crescimento nas exportações coreanas foi importante: de US\$ 65 bilhões em 1990 para US\$ 150 bilhões em 2001, mais do que o dobro da exportação alcançada pelo Brasil em 2003, com uma significativa diferença na qualificação da pauta de produtos exportados. Na Coreia, a pauta é composta por produtos industriais de valor agregado, incluindo automóveis de tecnologia coreana.

Tabela 22: Ranking dos Maiores Exportadores do Mundo em US\$ bilhões – 2003

| Ranking | País | US\$ Bi | Ranking | País | US\$ Bi |
|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | Alemanha | 748,3 | 14 | Espanha | 151,7 |
| 2 | EUA | 723,8 | 15 | Taiwan | 150,3 |
| 3 | Japão | 471,8 | 16 | Cingapura | 144,1 |
| 4 | China | 437,0 | 17 | Rússia | 134,4 |
| 5 | França | 386,7 | 18 | Suécia | 101,2 |
| 6 | Reino Unido | 304,6 | 19 | Suíça | 99,4 |
| 7 | Holanda | 294,1 | 20 | Malásia | 99,4 |
| 8 | Itália | 292,1 | 21 | Áustria | 95,8 |
| 9 | Canadá | 272,7 | 22 | Irlanda | 92,7 |
| 10 | Bélgica | 255,3 | 23 | Arábia Saudita | 88,5 |
| 11 | Hong Kong | 228,7 | 24 | Tailândia | 80,5 |
| 12 | Coréia | 193,8 | 25 | Brasil | 73,1 |
| 13 | México | 165,4 | | | |

Fonte: Organização Mundial do Comércio (2004).

Na Tabela 22, o Brasil aparece como 25^o. colocado no ranking, com US\$ 73,1 bilhões, enquanto que a Coreia do Sul já aparece na 12^a. posição, com um volume exportado de US\$ 193,8 bilhões. Esses dados confirmam o propósito do país em voltar-se para o mercado externo, somando-se ao fato de que o conteúdo tecnológico das exportações é de alta tecnologia, como mencionado no item 5.1.4.

5.4 Na Política Tecnológica

A criação em 1985 do Ministério da Ciência e Tecnologia foi uma tentativa de unificar a política com a ação, agrupando sob uma mesma coordenação todos os órgãos e entidades que fazem Ciência e Tecnologia no Brasil, antes espalhados pelos demais Ministérios.

Mas, apesar do esforço governamental, a política de Ciência e Tecnologia não foi efetiva na construção de uma tecnologia nacional no Brasil, uma vez que o esforço para a ciência parece ter preponderado. Os gastos com bolsas de estudo produziram um número expressivo de mestres e doutores, mas não se exige do bolsista que ele dê reciprocidade de alguma forma ao país. É possível que com uma bolsa no exterior, paga com recurso público, um estudante brasileiro se forme doutor e acabe trabalhando numa empresa estrangeira ou mesmo em órgãos de pesquisa de outros países, gerando tecnologia para aqueles países, sem ter necessidade de prestar contas do investimento feito pelos recursos públicos brasileiros.

O Sistema Nacional de Inovação carece de uma interação entre os principais agentes, que são a Universidade, o Governo e a empresa na construção de uma ciência aplicada para produção de Tecnologia. Cada um desses entes acaba fazendo um processo individualizado sem uma correlação direta para a criação de um ambiente sinérgico de crescimento do país na área da Ciência e Tecnologia. O número de artigos científicos brasileiros publicados em periódicos internacionais é significativo, mas esse avanço da universidade não tem correlação com a produção de patentes, por exemplo, diferentemente da Coreia do Sul. Da mesma forma, o Balanço Tecnológico aponta para uma ampliação do déficit entre receitas recebidas pela utilização de tecnologias nacionais e as remessas para pagamento pela utilização de patentes, assistência técnica e *royalties*, principalmente a partir do ano de 1995.

Sob a ótica das fontes de financiamento para construção de uma base tecnológica nacional, constatou-se que são destinados recursos para a área, mas o sistema todo carece de uma articulação entre os agentes, tais como Governo, Institutos de Pesquisa, Universidade e empresa, que produza resultados coerentes com a necessidade da Nação. As empresas brasileiras aplicam poucos recursos em P&D, menos da metade do que as empresas coreanas, por exemplo. Isso mostra que as empresas esperam recursos de governo para aplicar em P&D, além de haver um distanciamento entre Universidade e empresa, no sentido da aplicação da ciência com o objetivo de geração de Tecnologia. A criação dos Fundos Setoriais em 1999 foi o primeiro passo para a sistematização do financiamento de projetos com foco em Tecnologia e Inovação.

O que parece importante e necessário para a melhoria do desempenho brasileiro na criação de tecnologias nacionais, é a integração e articulação de todos os entes que fazem Ciência e Tecnologia. E essa articulação poderia ser coordenada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. O que se verifica é que o Brasil ainda precisa avançar muito no sentido de criação de uma base tecnológica brasileira, principalmente no que tange à reorientação da política de financiamento público para P&D.

5.4.1 Na Base Tecnológica interna própria, sob a luz da fronteira tecnológica

O crescimento no volume de patentes registradas no escritório americano (USPTO) é uma demonstração do direcionamento estratégico para o desenvolvimento de tecnologia própria, como mencionado por Porter & Stern (2000). De apenas 8 patentes registradas em 1980, os coreanos atingiram a marca de 3.538 em 2001, tornando realidade o que havia sido planejado na estratégia de desenvolvimento. O sistema nacional de inovação, com os institutos de P&D, públicos e privados, os incentivos governamentais com alocação de recursos, além de forte atuação na área da educação, proporcionou um salto rápido para um patamar mais elevado do posicionamento da Coreia do Sul em matéria de desenvolvimento tecnológico. Pode-se ver que empresas coreanas tornaram-se marcas mundiais como a Samsung, a LG, a KIA Motors, a Daewoo e a Goldstar.

Diferentemente do que aconteceu com o Brasil, onde não se teve uma orientação no sentido de efetivar o conhecimento gerado nas universidades, nas agências de fomento à pesquisa, como FINEP e CNPq, transformando-o em tecnologia própria, patenteada brasileira. No mesmo período descrito acima, o Brasil saiu de 24 patentes registradas no USPTO, em 1980, para 110 patentes em 2001. Esse indicador mostra a diferença da estratégia adotada pelos dois países. O sistema brasileiro é desarticulado. Não há um monitoramento das bolsas de estudo concedidas no Brasil e no exterior. É preciso tratar da estratégia e tomar as decisões necessárias para a construção de uma base tecnológica própria.

6 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DO BRASIL – UMA ANÁLISE CRÍTICA

Impõe-se tratar aqui de algumas questões que podem ser consideradas relevantes no estudo do sistema nacional de inovação. A primeira diz respeito à palavra nacional, pois é preciso saber qual a importância dada às questões internas de um país, haja vista a globalização, a criação dos blocos econômicos e a transnacionalidade das empresas. Carlos Lessa (2004), em entrevista a revista Carta Capital, de 01/09/2004, reforça a tese da importância da nação, mencionando que Getúlio Vargas tinha profunda convicção de que era necessário robustecer e fortalecer a nação, e que a industrialização tem de ser produzida por uma articulação de apoios, onde os interesses nacionais dão a pauta principal.

A exemplo de outros países, como Estados Unidos e Japão, onde os interesses nacionais estão em primeiro plano, é necessário que o Brasil passe a frequentar essa discussão, pensando especialmente no seu desenvolvimento para gerar bem-estar ao seu povo. O conceito de nação permanece mesmo em casos como o da União Européia onde a união comercial já foi ampliada para a moeda única em todo o bloco de países. Nesse sentido, é preciso analisar alguns dados divulgados pela SOBEET (2000): das 500 maiores empresas do mundo, 405 operam em território brasileiro, 60% das exportações são realizadas por empresas estrangeiras, que produziram 20% do PIB, em 1998, volume que era de 13,9% em 1996.

Se a soberania nacional é importante, então que o país tenha uma estratégia de desenvolvimento industrial definida. O Brasil teve três planos de desenvolvimento econômico que abordaram a questão do desenvolvimento tecnológico, o último dos quais contemplou o período de 1980 a 1985. Qualquer organização não sobrevive no longo prazo sem um planejamento estratégico que procure antecipar o futuro e trate das ações que devem ser realizadas no tempo presente para se alcançar a meta prevista no tempo futuro. Quanto mais

um país. Por isso é necessário delinear as políticas públicas para que os agentes possam atuar de acordo com o planejado. No que concerne à inovação esse planejamento é fundamental porque o sistema deve ser um todo articulado com uma lógica interna que leve o país a se aproximar cada vez mais da fronteira tecnológica. A Figura 13 procura estabelecer uma relação direta entre a estratégia e a inovação, passando por políticas públicas que orientem os agentes na sua atuação tendo presente as demandas do mercado, tanto local como global.

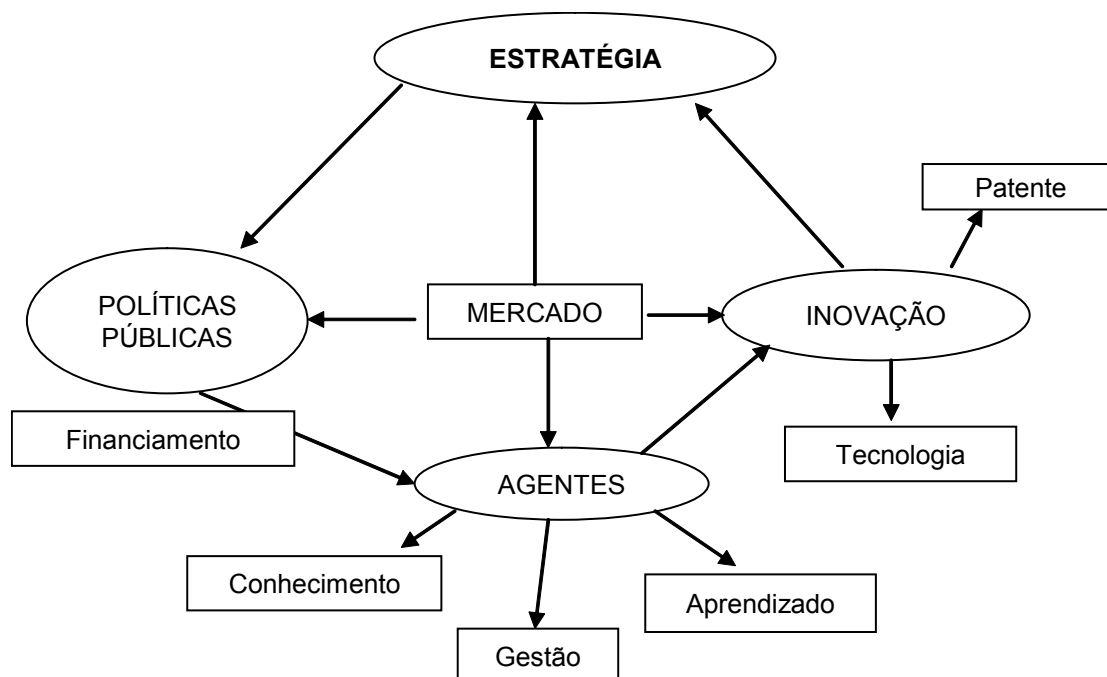


Figura 13: A estratégia como sustentação para uma política de inovação
Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

A estratégia é um propósito que permite traçar objetivos futuros, como visto no Capítulo 2, e preceitua a tomada de decisão. As escolhas que são feitas em relação à política de desenvolvimento industrial têm conseqüências por muitos anos e faz a diferença no processo de competição nos mercados locais e internacionais. A decisão da Coréia do Sul, por exemplo, optou pelo fortalecimento de grandes conglomerados, as *chaebols*, que investiram em inovação tecnológica e passaram a ter fôlego para competir internacionalmente.

Desenhada a estratégia, há que se definir políticas públicas de desenvolvimento industrial, que digam respeito à política tecnológica, à política de comércio exterior e às políticas de financiamento. Os agentes do processo, tais como empresas, universidades e institutos de pesquisa, então, passam a atuar de acordo com a orientação geral das políticas já referidas, gerando conhecimento, atuando na gestão e fixando um aprendizado. A geração da inovação será a conseqüência desse processo articulado sistemicamente. Freeman (1990)

cunhou a expressão “Sistema Nacional de Inovação”, em 1987, onde a idéia central parece ser a de articulação a partir de uma perspectiva nacional. As iniciativas isoladas, tanto de empresas, de universidades ou de institutos de fomento à pesquisa, dissociadas de uma estratégia geral, parecem não ter capacidade de produzir o efeito competitivo desejado no âmbito da nação. A FINEP, por exemplo, tem feito esforços no sentido de fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de projetos que ampliem a atuação das empresas e das universidades na pesquisa e no desenvolvimento de inovações tecnológicas. Mas há a carência de um plano nacional que mencione primeiro os focos e depois as metas a serem alcançadas por cada um dos agentes envolvidos no sistema.

Até 1985 foram três planos de desenvolvimento tecnológico no Brasil. Nesse ano, foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia, mas o país passou a tratar das questões conjunturais que eram prioridade frente ao planejamento estrutural que deixou de existir. No discurso de abertura da 56ª Reunião da SBPC, em Cuiabá, no dia 19.07.2004, o Ministro da Ciência e Tecnologia, Eduardo Campos, reconheceu que há falta de um planejamento estratégico e de ações articuladas:

“Durante os últimos 25 anos, o Brasil só experimentou, nessa área, políticas fragmentadas. Os poucos recursos públicos não foram utilizados dentro de um planejamento capaz de integrar as ações do Governo, das empresas, dos institutos de pesquisa e das universidades. Encontramos distantes de padrões satisfatórios de pesquisa de tecnologia industrial em instituições governamentais ou em organizações privadas. As firmas investem pouco em pesquisa e desenvolvimento e os órgãos públicos têm reduzida autonomia, quase nenhuma flexibilidade administrativa e baixa orientação para buscar resultados no mercado (CAMPOS, 2004; p. 7)”.

Nessa mesma conferência, foi anunciada a elaboração de um planejamento estratégico do MCT para o quadriênio 2004-2007, com definição de recursos a serem alocados e dos objetivos a serem alcançados, principalmente no que diz respeito à integração dos agentes para a construção de CT&I associada à retomada do desenvolvimento soberano e sustentável nacional. É discutível um planejamento estratégico isolado para um Ministério, uma vez que a estratégia deveria ser do governo como um todo, e tanto o MCT, quanto o MDIC e o MEC deveriam integrar-se a esta.

Outro aspecto que pode ser relevante na definição de políticas públicas é quanto ao conceito de empresa nacional. No Brasil não há diferença no tratamento das empresas quanto à origem do capital. O conceito atual menciona que a empresa nacional é a que está instalada em território brasileiro e as empresas transnacionais têm acesso ao financiamento e a

incentivos fiscais em igualdade de condições com as empresas de capital nacional. O BNDES não faz distinção na concessão de financiamentos de longo prazo. É possível que o investimento estrangeiro receba até mais incentivos fiscais do que o investimento de capital nacional, como no caso das montadoras de automóveis beneficiadas com compensação tributária.

De outra parte, a Coreia do Sul trilhou um caminho diferente do Brasil. Primeiro, o Governo tomou decisões estratégicas, optando por substituir as exportações e forçar a competição dos produtos das *chaebols* no mercado global, adotando um princípio de competir em áreas em que não atacavam diretamente empresas globais de grande porte. Em parte, isso parece indicar o aproveitamento do que Carlota Perez (2001) denominou de janela de oportunidade do paradigma tecnológico. Para se desenvolver e atingir esse nível de competição, puxado pelo mercado global, o governo coreano percebeu que a tecnologia era fundamental. O segundo passo foi tomar ações que dessem consecução a essa estratégia. Passou a incentivar a criação dos grandes conglomerados, através do uso de financiamentos com taxas e prazos diferenciados para as empresas que atuassem nos ramos definidos como estratégicos. A idéia central dessa medida era robustecer para a disputa internacional. O terceiro passo foi investir em educação e pesquisa, fortalecendo os institutos de pesquisa e a articulação desses com as empresas.

Em síntese, o Sistema Nacional de Inovação no Brasil parece estar ainda carente, basicamente, em três aspectos: a) ausência de um planejamento estratégico de longo prazo para a política de desenvolvimento que englobe e articule a política tecnológica, a política industrial e a política de comércio exterior; b) falta de um programa que regule os investimentos públicos em CT&I procurando estabelecer metas de resultados em relação aos recursos investidos, tais como registro de patentes e retorno dos investimentos na formação de mestres e doutores e; c) não há um programa que estabeleça regras definidoras acerca da transferência e absorção de tecnologias importadas.

Há que se considerar que nenhum modelo de desenvolvimento pode ser transplantado pura e simplesmente de um país para outro. Não se está aqui sugerindo isso. O que se quer é demonstrar três pontos principais: a) é possível um país periférico se desenvolver soberanamente, pois a Coreia do Sul é uma prova disso; b) a tecnologia é fundamental para que um país consiga se desenvolver no mundo globalizado do século XXI e; c) a estratégia adotada pelos países é decisiva nos resultados alcançados.

7 CONCLUSÕES

Este trabalho procurou realizar um estudo comparativo sobre o Sistema Nacional de Inovação do Brasil e da Coréia do Sul, numa perspectiva histórica, traçando um paralelo entre ambos sob a luz de indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação, internacionalmente aceitos.

Procurou-se verificar como ambos os países trataram do tema no seu processo de industrialização. Uma das conclusões a que se chegou é que a primeira tentativa de se traçar uma política clara de Ciência e Tecnologia foi no I PND (1972/1974) de 1971, que procurou priorizar o tema. O mesmo se deu nos II e III Planos Nacionais de Desenvolvimento, em que pese o assunto ter sido tratado na esfera estratégica, sem os devidos desdobramentos operacionais junto às empresas. A consequência foi a ampliação das pesquisas em Universidades, produzindo Ciência Básica, fato que pode ser constatado pelo número de artigos científicos publicados nos periódicos internacionais.

A criação em 1985 do Ministério da Ciência e Tecnologia foi uma tentativa de unificar a política com a ação, agrupando sob uma mesma coordenação todos os órgãos e entidades que realizavam atividades na área, principalmente da Ciência, antes espalhados pelos demais Ministérios. Sob um certo aspecto, a criação do MCT parece ter reforçado o direcionamento para a Ciência Básica, fortalecendo a pesquisa nas Universidades, sem a necessária correlação com as empresas.

Mas, apesar do esforço governamental, a política de Ciência e Tecnologia não foi efetiva na construção de uma tecnologia nacional no Brasil. Os gastos com bolsas de estudo produziram um número expressivo de mestres e doutores, mas não há um sistema de controle

desse processo. Não se exige do bolsista que ele dê reciprocidade de alguma forma ao país. É possível, com uma bolsa no exterior, paga com recurso público, que um estudante brasileiro se forme doutor e acabe trabalhando numa empresa estrangeira ou mesmo em órgãos de pesquisa de outros países, gerando tecnologia para aqueles países, sem ter necessidade de oferecer uma contrapartida do investimento feito pelos recursos públicos brasileiros.

O Sistema Nacional de Inovação carece de uma interação entre os principais agentes, que são a Universidade, o Governo e a empresa na construção de uma ciência aplicada para produção de Tecnologia. Cada um desses entes acaba fazendo um processo individualizado sem a criação de um ambiente sinérgico de crescimento do país na área da Ciência, Tecnologia e Inovação. O número de artigos científicos brasileiros publicados em periódicos internacionais é relativamente expressivo, mas esse avanço da universidade não tem correlação com a produção de patentes, por exemplo, diferentemente da Coréia do Sul. Da mesma forma, o Balanço Tecnológico aponta para uma ampliação do déficit entre receitas recebidas pela utilização de tecnologias nacionais e as remessas para pagamento pela utilização de patentes, assistência técnica e *royalties*, principalmente a partir do ano de 1995.

Sob a ótica das fontes de financiamento para construção de uma base tecnológica nacional, constatou-se que o governo destina recursos para a área, mas o sistema todo carece de uma organização objetiva que produza resultados coerentes com a necessidade da Nação. Diferentemente do que acontece em outros países, as empresas brasileiras aplicam poucos recursos em P&D, menos da metade do que as empresas coreanas, por exemplo. Isso mostra que as empresas esperam recursos do governo para aplicar em P&D, além de haver um distanciamento entre Universidade e empresa. Parece não haver uma interação suficiente entre ambos, no sentido da aplicação da ciência com o objetivo de geração de tecnologia. A criação dos Fundos Setoriais em 1999 foi um passo importante para a sistematização do financiamento de projetos com objetivos definidos.

O que parece importante e necessário, para a melhoria do desempenho brasileiro na criação de tecnologias nacionais, é a integração e articulação de todos os entes que fazem Ciência, Tecnologia e Inovação. O Fundo Setorial Verde Amarelo atua em projetos conjuntos universidade-empresa, cujos resultados ainda precisam ser medidos. De um modo geral, o que se verifica é que o Brasil necessita investir no sentido da criação de uma base tecnológica brasileira, principalmente no que tange à reorientação da política de financiamento público para CT&I.

Por outro lado, a história da Coréia do Sul foi marcada por desafios. Um país sem recursos naturais e com uma economia baseada na agricultura de subsistência, e que ainda

passou por uma guerra particular contra a Coreia do Norte, atingiu em 2003 a 12^a. posição no *ranking* mundial de exportadores, segundo a OMC (2004). Para conseguir os resultados, os coreanos mostraram dois outros importantes valores: a atitude e a determinação de seu povo, fatores que parecem terem sido relevantes na execução dos planos traçados pelo governo.

A Coreia do Sul conseguiu provar que o planejamento, iniciado em 1960, é extremamente importante na condução do desenvolvimento econômico com pensamento no longo prazo. Basicamente a idéia era transformar a economia de predominantemente agrária para uma economia industrializada, optando por desenvolver produtos de alto valor agregado e de alta tecnologia, aproveitando as oportunidades do mercado mundial, e procurando não enfrentar os grandes competidores naquilo em que eram fortes. A estratégia de substituição de importação foi logo substituída pela substituição de exportações. Isto é, voltar-se para o mercado mundial e fazer as suas empresas (*chaebols*) competir nesse mercado. Não se trata de mera definição, mas de uma estratégia que pretende ganhar mercado mundial em segmentos de alta tecnologia.

Nesse sentido, o governo sul-coreano exerceu um papel fundamental na definição da estratégia de desenvolvimento e também na execução dessa estratégia. A primeira fase consistiu em implantar fábricas prontas de outros países com uma negociação por um prazo determinado para transferência de tecnologia. Na segunda fase, ocorreu a aquisição de bens de capital que, juntamente com o treinamento oferecido pelos vendedores, possibilitou a transferência de tecnologia, ponto fundamental em todas as negociações. No Brasil, a política industrial não faz qualquer diferenciação entre empresas de capital nacional e empresas de capital externo, tanto é que recebem o mesmo tratamento do BNDES.

Um dos desafios é conseguir a cooptação dos agentes para as metas traçadas. E nada melhor do que utilizar a política de financiamento para obter a participação, principalmente das empresas, nesse processo. A taxa de juros pode ser um atrativo se for utilizada de forma diferenciada para as empresas que atuarem nas áreas consideradas estratégicas, como foi o caso da Coreia do Sul, que também criou incentivos fiscais para as empresas que fizessem investimentos em P&D. As *chaebols* coreanas atuaram nas áreas específicas apontadas pelos planos quinquenais de desenvolvimento, atendendo a orientação do governo, que em 1987 destinou o valor de US\$ 400 milhões para financiar projetos em 562 campos de pesquisa considerados prioritários. A estratégia era aprimorar a produção de 185 produtos industriais nos quais se identificou a possibilidade de competir no mercado internacional. Num passo a passo, pode-se identificar claramente que a estratégia da Coreia do Sul envolveu a escolha dos mercados nos quais iria atuar com chances de conquistar mercado. E essa estratégia foi

indicada para as empresas, que foram incentivadas a atuar nos ramos prioritários através de uma política de incentivos e de financiamentos especiais. Portanto, não foram as empresas que desenvolveram os produtos de seu interesse e buscaram financiamento. O governo tomou as decisões.

Os resultados dessa estratégia se fizeram sentir nos grandes números econômicos, tais como o crescimento do PIB coreano, que passou de US\$ 93,4 bilhões em 1985 para US\$ 422 bilhões em 2001, praticamente do mesmo tamanho da economia brasileira, só que com menos de 1/3 da população do Brasil. Em 2002 a população sul-coreana situava-se em torno de 48 milhões de habitantes, o que torna o PIB per cápita coreano (US\$ 8.900) muito superior ao brasileiro (US\$ 2.200). Da mesma forma, o crescimento nas exportações coreanas foi expressivo: de US\$ 65 bilhões em 1990 para US\$ 150 bilhões em 2001, mais do que o dobro da exportação alcançada pelo Brasil em 2003, ano em que a Coréia obteve o 12º. lugar no *ranking* mundial de exportadores, com uma significativa diferença na qualificação da pauta de produtos exportados. Na Coréia, a pauta é composta por produtos industriais de valor agregado, incluindo automóveis de tecnologia coreana.

Adiciona-se a isso, o crescimento no volume de patentes registradas no escritório americano (USPTO), numa demonstração do direcionamento estratégico para o desenvolvimento de tecnologia própria, como mencionado por Porter & Stern (2000). De apenas 8 patentes registradas em 1980, os coreanos atingiram a marca de 3.538 em 2001, tornando realidade o que havia sido planejado na estratégia de desenvolvimento. O sistema nacional de inovação coreano, com os institutos de P&D, públicos e privados, com alocação de recursos governamentais, incentivos fiscais, além de forte atuação na área da educação, proporcionou um salto rápido para um patamar mais elevado do posicionamento da Coréia do Sul em matéria de desenvolvimento tecnológico. Pode-se ver empresas coreanas que se tornaram marcas mundiais como a Samsung, a LG, a KIA Motors, a Daewoo e a Goldstar.

Para obter os recursos financeiros necessários, a Coréia do Sul passou a elevar as taxas de juros da captação a fim de incentivar os depósitos a prazo e, dessa forma, obter uma poupança interna que pudesse financiar os investimentos em tecnologia. Além disso, usou também parte dos recursos dos fundos de pensão das estatais e dos funcionários públicos, e endividou-se no mercado externo para alcançar esses recursos às *chaebols* que atuassem nos segmentos considerados estratégicos.

No que diz respeito aos resultados alcançados, a comparação do Brasil com a Coréia do Sul mostra diferenças que podem ser significativas. Ambos países apresentavam posições semelhantes no desenvolvimento industrial até 1980. A Coréia do Sul, deficitária em recursos

naturais, operou, já a partir dos anos 70, uma política industrial voltada às exportações e no Brasil a política era de substituição de importações, o que tem significado na competição internacional a que cada país está se submetendo. Para Erber (2004), a diferença entre os dois países é significativa na aplicação de recursos em P&D, principalmente das firmas, e nos resultados de registro de patentes no USPTO.

Os dados apresentados neste trabalho apontam diferenças importantes entre Brasil e Coréia do Sul, que têm origem na definição da estratégia de desenvolvimento adotada por ambos. Essa diferença só não ocorre no quesito balanço tecnológico, uma vez que o déficit da Coréia do Sul é maior do que o do Brasil. Conforme Cassiolato & Elias (2003), os dados obtidos junto ao BACEN ainda carecem de uma conceituação única, o que pode gerar algumas dúvidas quanto à correta análise dos mesmos.

A Coréia do Sul é, de fato, um exemplo a ser seguido na busca do desenvolvimento soberano e do bem-estar do seu povo. Importante, por conseqüência, enumerar resumidamente os principais pontos da estratégia adotada por aquele país na construção de sua base tecnológica, e que poderiam servir de lição ao Brasil:

- 1) O papel do governo na definição e na implantação da estratégia;
- 2) Investimento maciço em educação;
- 3) Política de exportação versus substituição de importações;
- 4) Fortalecimento das *chaebols* (empresa nacional);
- 5) Definição de critérios de acesso para as empresas;
- 6) Política de financiamento e juros diferenciados para aquelas empresas que atendessem a estratégia;
- 7) Definição de contrapartidas que deveriam ser oferecidas pelas empresas para terem acesso aos financiamentos diferenciados;
- 8) Foco precípua na Inovação Tecnológica e na geração de patentes (o pesquisador dentro da empresa);
- 9) Sintonia do Sistema Nacional de Inovação, com articulação dos agentes: empresa-Universidade-Institutos de Pesquisa-Governo;
- 10) Definição clara das áreas de atuação;
- 11) Utilização do poder de compra do Estado;
- 12) Incentivo a associação com empresas de outros países para transferência de tecnologia;
- 13) Regulamento para transferência de tecnologia;

- 14) Atuação mundial da KOTRA, com escritórios em 104 países e operando em duplo sentido: vendendo produtos coreanos e buscando novas tecnologias;

O sucesso da política de desenvolvimento industrial da Coréia do Sul é inegável e remete a causas primárias que vão desde o planejamento estratégico nacional até a formulação das políticas públicas que orientam os agentes na atividade inovativa. Nesse sentido, procurou-se propor algumas sugestões como uma pequena contribuição para o aprimoramento do sistema nacional de inovação do Brasil.

7.1 SUGESTÕES PARA O APRIMORAMENTO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NO BRASIL

Como consequência do estudo acerca do Sistema Nacional de Inovação, ousou-se, apenas por uma questão de oportunidade, apresentar algumas sugestões para a melhoria do processo de inovação no Brasil. Não se tem aqui a pretensão de interferir em políticas públicas, mas tão somente mostrar alguns pontos centrais que ainda carecem de uma visão de longo prazo. Os pontos aqui abordados estão divididos em três níveis: a) no plano estratégico, envolvendo a visão de longo prazo e a abordagem no sentido das potencialidades brasileiras num futuro próximo; b) no plano operacional, com a vinculação dos atuais agentes a uma ação sincronizada e sistêmica e; c) no marco regulatório das políticas públicas, procurando estabelecer contrapartidas nos investimentos públicos recebidos pelos diversos agentes.

7.1.1 No Plano Estratégico

O ponto inicial está em propor um espaço claro para a concepção da estratégia nacional, que poderia ser coordenada por uma equipe interministerial e que se orientasse por uma política de desenvolvimento nacional. Nesse aspecto, a primeira questão a ser resolvida é a da definição da empresa nacional. A recente lei da Inovação não faz distinção quanto à origem do capital para a conceituação de empresa nacional, mesmo que isso seja importante do ponto de vista do domínio da tecnologia, como aponta Erber (2000):

“O controle do capital constitui outra variável definidora do padrão de desenvolvimento industrial e tecnológico. No caso brasileiro, a estrutura de controle de capital das empresas sofreu grandes alterações com a maciça entrada de investimento direto estrangeiro e com a

privatização das empresas estatais. (...) Moreira (1999), mostra que, em 1997, a participação das empresas sob controle estrangeiro superava 50% da ROLIT (Receita Operacional Líquida da Indústria de Transformação) setorial em máquinas, aparelhos e materiais elétricos, material eletrônico e de comunicações, instrumentos de precisão e veículos automotores (ERBER, 2000; p. 5 e 6)".

O fortalecimento da indústria nacional é tratado nas diretrizes da política industrial, tecnológica e de comércio exterior, lançado pelo governo em 16.11.2003, onde está escrito que aumentar a inserção externa e a capacidade de inovação da indústria guarda forte relação com o desenvolvimento de sistemas empresariais maiores e mais compatíveis com as dimensões das corporações internacionais.

Parece clara a opção, mas é preciso que isso também esteja relacionado com o acesso ao crédito, com a diferenciação no tratamento de incentivos fiscais e também no acesso de recursos públicos destinados a P&D. Empresa nacional é aquela que tem mais de 50% do seu capital controlado por empresários brasileiros.

Outro aspecto a definir estrategicamente é quanto à escolha dos setores nas quais o Brasil poderá avançar mais rapidamente na competição internacional. No exame das potencialidades brasileiras, à vista dos recursos existentes, o país pode desempenhar um papel relevante na economia mundial neste século. Caberia mencionar os setores, mas não é o propósito deste trabalho. Este é um assunto que poderá ser objeto de estudos posteriores. O que se propõe é que sejam adotados alguns critérios para a realização dessas escolhas a seguir mencionados:

- Empresa/Firma Nacional é um conceito segundo o qual o capital da mesma deva ser maior do que 50% (neste sentido, tornar-se-ia essencial rever o conceito atual de empresa nacional);
- Setores da economia, onde podem atuar Empresas Públicas e/ou Privadas, que têm impacto elevado na economia nacional em termos dos volumes de recursos envolvidos.
- Firms que atuam no mercado nacional e internacional e que tenham como características básicas possuírem ação direta nas atividades de elevado valor agregado, tais como: domínio dos canais de distribuição nacionais e internacionais, sólida estrutura de marketing, marca e *design* de produto próprio;
- Firms que atuam em segmentos de alta tecnologia;

- Firmas que possam produzir produtos e serviços passíveis de serem potencialmente internacionalizados (estratégia coreana) e; segmentos onde a balanço de tecnologia é desfavorável para o Brasil;
- Segmentos portadores de futuro dentre os quais é possível citar com exemplo: microeletrônica, informática, ambiente (uma nova economia que se expande mundialmente relacionado à ecologia e ao ambiente – Programas ZERI);
- Setores Industriais que, se alavancados, permitem ampliar o potencial de consumo do mercado interno (exemplo: redução do custo das habitações populares).

Um terceiro aspecto seria quanto ao sistema educacional e o investimento na formação de pesquisadores, mestres e doutores nas áreas pré-definidas no plano estratégico.

A coordenação do Sistema Nacional de Inovação deveria ser realizada por um comitê gestor que fosse composto pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Ministério da Educação (ME), Ministério do Planejamento (MP) e Ministério da Fazenda (MF) com participação indelegável dos próprios ministros nas decisões estratégicas centrais.

7.1.2 No Plano Operacional

Definida a estratégia do país, a operacionalização poderia seguir o modelo da Figura 14. Dentro do setor industrial, seria importante analisar a cadeia produtiva, verificando as capacitações e os recursos existentes. As empresas poderiam trabalhar num sistema de redes de cooperação para fortalecer a capacidade de geração da inovação. Também seria conveniente analisar a questão do desenvolvimento regional, olhando-se para a vocação de uma determinada região com a formação dos *clusters* ou Arranjos Produtivos Locais (APLs), como tem sido denominado pelo BNDES.

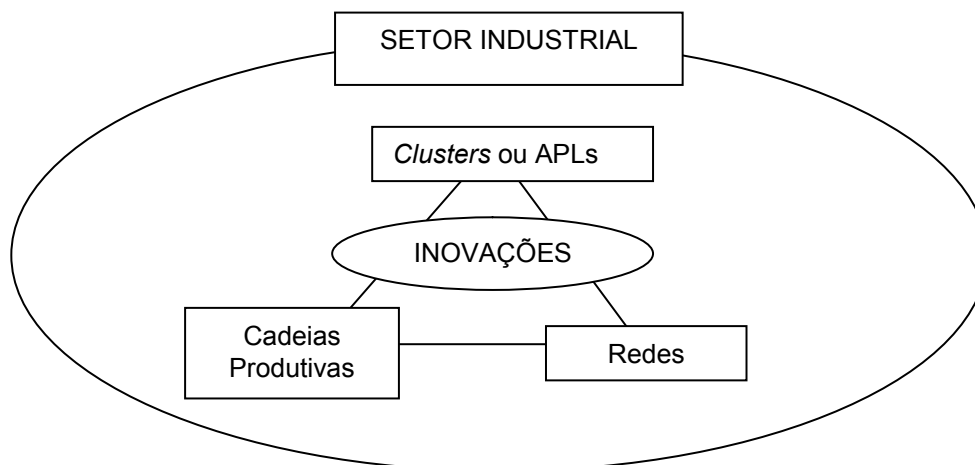


Figura 14: Operacionalização da estratégia no setor industrial
Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

As inovações não ocorrem isoladamente ou por geração espontânea dentro de um determinado setor produtivo, somente porque esse setor foi escolhido como estratégico para o país. As forças do capital reagem a estímulos, tais como incentivos fiscais, financiamentos diferenciados, aportes de recursos em P&D, existência ou não de centros de pesquisa intrasetorial. Além disso, o setor industrial não está fora do contexto econômico e político do país. Portanto, a Figura 15 procura enquadrar o setor no ambiente já referido, que inclui a visão do mercado interno e externo.

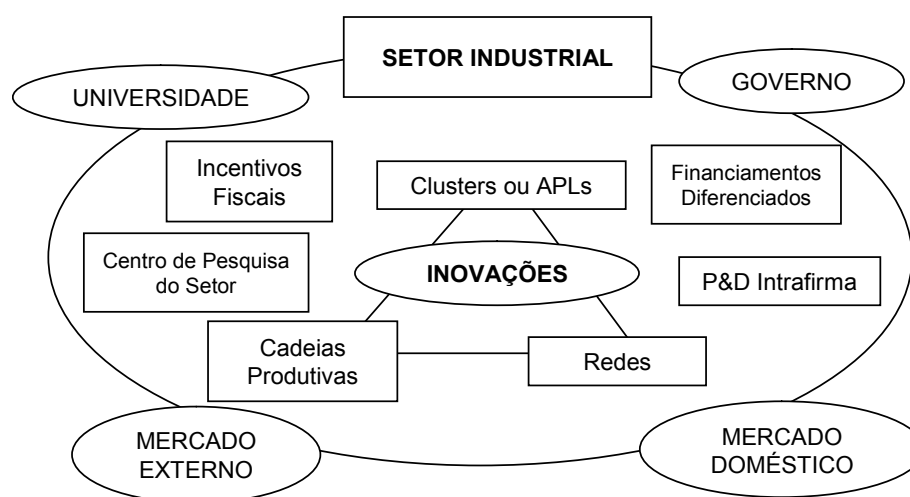


Figura 15: O Setor industrial e o contexto virtuoso da competitividade
Fonte: Elaborado pelo Autor (2004).

Seria importante que cada setor industrial tivesse o seu centro de pesquisa que recebesse aportes de recursos do governo, mas que também recebesse, em parcela maior, aporte de recursos das empresas que fazem parte da indústria. O sistema de redes num primeiro momento seria a opção para setores em que a maioria das empresas tem porte menor

e não têm fôlego e estrutura suficientes para a competição internacional. É possível que essas redes tendam a um tipo de associação de capital ou que as mais fortes acabem por absorver as mais fracas, dando corpo a uma grande corporação que tenha porte mundial. Assim ocorreu na Coreia do Sul, com a criação das *chaebols*.

Para que a estratégia tenha êxito, algumas ações poderiam estar contempladas no plano operacional, dentre as quais destacam-se:

a) Utilização do Poder de Compra do Estado Nacional e das Empresas Estatais

Esta é uma estratégia adotada de forma ampla em Países como os Estados Unidos (por exemplo: compras associadas a indústria bélica). No caso brasileiro isto pode derivar de: i) Compras diretamente associadas às necessidades Governamentais (exemplo: medicamentos) ; ii) Compra das Empresas/Firmas Estatais. É particularmente relevante destacar o papel de duas Empresas Estatais: a PETROBRÁS e a ELETROBRÁS. Estas Firmas, adicionalmente, tem uma ampla potencialidade de inserção na América Latina. Possivelmente, a criação sólida do MERCOSUL possa ser uma contribuição efetiva destas grandes Estatais brasileiras.

No caso da PETROBRÁS trata-se de percebê-la não somente enquanto uma Empresa ligada a área de Petróleo, o que por si só já seria razão suficiente para explicar a prioridade em relação a Política de Desenvolvimento, mas por sua enorme potencialidade de participar da nova economia energética que aparecerá a partir do processo gradual e contínuo da crise do petróleo. O fato de que a PETROBRÁS hoje é entendida como uma Empresa de Energia é essencial neste sentido.

No caso da ELETROBRÁS, o que também vale para a PETROBRÁS, a potencialidade de utilizar o seu poder de compra interno e ao mesmo tempo participar de forma ativa da constituição do MERCOSUL a partir de uma perspectiva de cunho prático.

b) Internacionalização de Firmas Nacionais

A estratégia de internacionalização das Firmas/Empresas brasileiras pode ser pensada a partir de dois elementos centrais:

- O reconhecimento de que existe um empresariado nacional com capacidade de empreender do prisma da internacionalização de suas empresas;
- Constatar que empresas hoje controladas pelos Fundos de Pensão, ou que no futuro possam ser por eles controlados, são portadoras de um conjunto de vantagens no que tange

a possibilidade de permitir a associação do capital financeiro de cunho nacional, com as indústrias/firmas nacionais.

c) Indústrias com Capacidade de Exportação

Um terceiro eixo de prioridade está relacionado com políticas para a indústria (conjunto de firmas) com capacidade de exportação. Pode-se encontrar, neste caso, uma certa intersecção com a discussão feita no caso anterior. São firmas que se encontram nestas indústrias e que já estão internacionalizadas ou estão em um processo de internacionalização. Porém, neste item a idéia é tratar de indústrias e não de firmas em específico. Um primeiro passo consiste em definir quais são as indústrias a serem priorizadas no sentido da política aqui exposta. Um segundo movimento consiste em estudar as especificidades destas indústrias. Por exemplo, no caso da indústria de calçados é essencial perceber o novo tipo de competição derivado da entrada agressiva da China neste tipo de indústria. Aparentemente, em função dos custos envolvidos – particularmente do trabalho — torna-se necessário ampliar as ações no campo dos desenvolvimentos de marca, design e produto e dos canais de distribuição. No caso do agronegócio, desenvolver as diferentes cadeias produtivas com potencial de exportação parece essencial. Neste aspecto, parece relevante promover ações que permitam fortalecer os elos mais importantes dessa cadeia, para que elas permaneçam com domínio do capital nacional.

d) Redução do *Déficit* Tecnológico do Brasil

Este eixo da política é muito relevante na medida em que demonstra as atuais fragilidades do Brasil em setores de alta tecnologia. A inversão desta situação é central e está amplamente contemplada no documento Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (MDIC, 2003). As áreas escolhidas - Semicondutores, Software, Fármacos e Medicamentos e Bens de Capital – representam pontos de estrangulamentos claros da tecnologia nacional. Aqui, parece relevante considerar os aspectos tecnológicos envolvidos. Porém, uma política de cunho amplo parece colocar a necessidade de desenvolver empresas para atuarem diretamente nestas áreas, o que implica em conceber uma engenharia de negócios que considere todas as etapas envolvidas: da tecnologia de produto e processo até chegar a produção e as vendas nacionais e internacionais. Em algumas das áreas consideradas, as políticas de incubadoras e parques tecnológicos podem ser alavancadoras de ações muito positivas e integradoras.

e) APLs – Arranjos Produtivos Locais

Um quinto eixo estratégico relaciona-se ao fortalecimento da lógica dos APLs. Existe em muitos casos interseções possíveis com o item c. No entanto, aqui a idéia básica consiste em criar critérios lógicos de apoio às pequenas e médias empresas brasileiras. Neste caso, as reflexões conceituais e as ações práticas levadas adiante pelo BNDES deixam claro as vantagens deste tipo de estratégia para incentivar a sinergia entre as empresas nos APLs existentes no país. Em muitos casos, tem-se demonstrado inclusive uma potencialidade de exportação através dos consórcios de exportação incentivados pelas políticas de Governo Federal, através da APEX. Tal tipo de política, no entanto, tem mais possibilidades reais no fortalecimento das firmas para atuarem no mercado interno. Neste sentido, o incentivo aos APLs parece central enquanto política de desenvolvimento visando motivar o trabalho coletivo das firmas.

f) Alavancagem do poder de consumo no mercado interno do Brasil

A idéia básica consiste em gerar um conjunto de ações visando reduzir o custo que a população tem com diversos itens de consumo e subsistência. Isto permitiria ampliar a sua capacidade de aquisição dos consumidores no mercado interno, ou seja, alavancar a construção do mercado interno através do incremento do poder de consumo.

g) Ações no sentido de suportar a geração de uma nova economia ligada ao ambiente

Hoje existe toda uma potencialidade de gerar uma nova economia ligada ao ambiente. Por exemplo, isto implica em: i) utilização das imensas potencialidades existentes na Amazônia para a geração de um conjunto de novas empresas ecologicamente sustentáveis; ii) avançar a utilização do potencial da biomassa como fonte renovável de energia (ampliando substancialmente as ações tomadas no passado no Programa Nacional do Alcool). No Século XXI abre-se uma imensa potencialidade neste sentido e o Brasil detém condições naturais para avançar muito nesta temática. No entanto, parece necessário avançar de forma pró-ativa no sentido da construção de tecnologias nacionais ligadas à questão ambiental, o que exige a elaboração de estudos intensivos no sentido de verificar as reais potencialidades no mercado nacional e internacional.

Vale ressaltar que o processo atual precisa mudar de direção. Em primeiro lugar, vem o interesse estratégico do país, definindo os setores prioritários e, em seguida, os demais

procedimentos, tais como apresentação de projetos, alocação de recursos e de incentivos fiscais. Não se trata de impedir que empresas trabalhem no que bem entendam, mas sim, de que, em operando nos setores definidos no plano estratégico, terão possibilidades de receber recursos públicos para investimentos em P&D e financiamentos à taxa de juros diferenciada.

7.1.3 Marco Regulatório

A lei da inovação, aprovada em 2004 pelo Congresso Nacional, não estabelece nenhum tipo de condicionante para a obtenção de incentivos fiscais ou para aprovação de projetos junto à FINEP. Trata-se de um ponto relevante no sentido de que é preciso produzir resultados na aplicação dos escassos recursos públicos.

Sugere-se, então, que se crie uma metodologia de fixação de contrapartidas pelos agentes que recebem recursos públicos para investimento em CT&I, conforme discriminado abaixo:

- a) Criação de linhas de financiamento pelo BNDES com taxa de juros diferenciados para investimentos em inovação, desde que sejam empresas de capital nacional e pertençam a setores estratégicos;
- b) Somente empresas de capital nacional poderiam beneficiar-se de recursos públicos não reembolsáveis e de financiamentos com taxas de juros diferenciadas e desde que operem nos setores definidos como estratégicos;
- c) Recursos não reembolsáveis recebidos por empresas: obrigatoriedade de apresentar o registro de patente num prazo pré-acordado, sob pena de devolução dos recursos. A patente deverá ser registrada como propriedade de empresa brasileira;
- d) Para habilitarem-se a receber recursos públicos para projetos, as empresas nacionais deveriam participar, com aportes regulares de recursos, dos centros de pesquisa do seu setor, ou de setor afim;
- e) Empresas beneficiárias de recursos públicos para P&D ficariam impedidas de alienar cotas de participação ao capital estrangeiro, por um período de tempo;
- f) Universidades e Centros de Pesquisa ficariam obrigados a também apresentar o registro de patentes para projetos que tenham obtido recursos públicos;
- g) Os pesquisadores que obtiverem bolsas para mestrado e doutorado deveriam oferecer uma contrapartida em trabalho nas empresas brasileiras, nos centros de pesquisa ou universidades no Brasil, por um determinado tempo, (no mínimo o mesmo prazo da

- duração da bolsa recebida), ficando impedidos de, nesse período, trabalharem em outros países ou mesmo em empresas multinacionais instaladas no país;
- h) Teria de se criar um regulamento a respeito da transferência de tecnologia adquirida em pacotes tecnológicos, definindo-se um período de tempo;
 - i) Deveria ser dado um tratamento especial às inovações tecnológicas geradas em território brasileiro por empresas de capital estrangeiro. A sugestão seria estipular-se uma forma de compensação, pelo uso das capacidades instaladas, tanto em recursos humanos, quanto em conhecimento gerado na atividade inovativa local;
 - j) As universidades, tanto públicas quanto privadas, deveriam manter centros de pesquisa em sua área de atuação, adotar um centro de pesquisa de um determinado setor (Figura 15), e/ou ter relações de pesquisa diretamente com empresas dos setores estratégicos, para habilitarem-se a receber recursos públicos para projetos ou bolsas de mestrados e doutorandos.

As sugestões aqui apresentadas não pretendem esgotar o assunto. Pelo contrário, tratam-se, apenas, de uma parte introdutória da discussão que ainda terá de ser travada no sentido da construção de um Sistema Nacional de Inovação, efetivamente brasileiro e nacional. Ficam algumas sugestões para estudos posteriores, tais como a discussão sobre como utilizar as lições da estratégia de desenvolvimento da Coréia do Sul, bem como a respeito de quais setores, agregando valor, o Brasil conseguiria mais rapidamente competir internacionalmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre ciência e tecnologia. IN: **Revista de Economia Política**, vol. 16, no. 3 (63). Rio de Janeiro: Nobel, julho-setembro 1996.

ALBUQUERQUE, E. M. Patentes segundo a abordagem neo-schumpeteriana: uma discussão introdutória. IN: **Revista de Economia Política**, vol. 18, número 4 (72). Rio de Janeiro: Nobel, outubro-dezembro/1998.

ALBUQUERQUE, E. M. Patentes e atividades inovativas: uma avaliação preliminar do caso brasileiro. IN: **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003.

ALVES, R. **Conversas com Quem Gosta de Ensinar**. 23^a. ed., São Paulo: Cortez Editora, 1989.

AMARAL, R. **O Estado precisa de parceiros**. IN: Jornal Folha de São Paulo de 23.10.2003, disponível na internet: www.uol.com.br (03/11/2003).

AMSDEN, A. H. **Asia's Next Giant: South Korea and late industrialization**. New York: Oxford University Press, 1989.

ANSOFF, H. I. **Administração Estratégia**. São Paulo: Atlas, 1990.

ARISTÓTELES. **Ética a Nicômaco**. São Paulo: Editora Martin Claret, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CAPITAL DE RISCO – ABCR/Thomson Venture Economics. Disponível na internet: www.abcr-venture.com.br; em 15.05.2004.

BANDEIRA, M. **O Governo João Goulart: as lutas sociais no Brasil, 1961-1964**. 4^a. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

BAUTISTA VIDAL, J. W. **De Estado Servil a Nação Soberana: civilização solidária dos trópicos**. 2^a. ed. São Paulo: Vozes, 1988.

BNDES. **Coréia do Sul: a Importância de uma Política Industrial**. Estudos BNDES, no. 11. Rio de Janeiro: Departamento de estudos – DEEST, 1988.

BRESSER PEREIRA, L. C. **Uma alternativa ao monetarismo**. IN: Entrevista a Otto Filgueiras. São Paulo: Gazeta Mercantil, p. A-6, 23/11/2004.

BRUM, A. J. **Desenvolvimento Econômico Brasileiro**. 22^a. ed. Petrópolis-RJ e Ijuí-RS: Vozes em co-edição com Unijuí, 2002.

BURLAMAQUI, L. & PROENÇA, A. Inovação, Recursos e Comprometimento: em Direção a uma Teoria Estratégica da Firma. IN: **Revista Brasileira de Inovação, volume 2, número 1, p. 79-110**. Rio de Janeiro: MCT/FINEP, janeiro-junho/2003.

CAMPOS, E. **O Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Conferência na 56^a. Reunião da SBPC, Cuiabá, 19.07.2004. Disponível na internet: www.mct.gov.br.

CASSIOLATO, J. E. & ELIAS, L. A. O balanço de pagamentos tecnológicos brasileiro: evolução do controle governamental e alguns indicadores. IN: **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede – A Era da Informação**: Economia, sociedade e Cultura. Volume 1, 6^a. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CHANG, H. J. **Chutando a Escada**: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: UNESP, 2003.

CHO, H. H. & KIM, J. S. Transition of the government role in research and development in developing countries: R&D and human capital. IN: **International Journal of Technology Management**, volume 13, número 7/8, 1997.

CHRISTENSEN, C. M. & RAYNOR, M. E. **O Crescimento pela Inovação** – Como crescer de forma sustentada e reinventar o sucesso. São Paulo: Campus, 2003.

CNPq – Centro Nacional de Pesquisa. **Informações e estatísticas**. Disponível na internet: www.cnpq.gov.br (2003).

COASE, R. H. La Naturaleza de la Empresa. IN: **La Naturaleza Económica de la Empresa**. Madrid: Alinza Editorial, 1994.

CORIAT, B. & WEINSTEIN, O. Organizations, firms and institutions in the generation of innovation. IN: **Research Policy**, 31, p. 273-290. CREI – University Paris, 2002.

COSTA, A. B. Reestruturação Produtiva e Padrão de Organização Industrial. IN: **Competitividade: o (des)caminho da globalização**. Lajeado/RS: FATES Editora, 1998.

COUTINHO, L. & FERRAZ, J. C. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. 3^a. ed. Campinas: Papirus e Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1995.

DAHLMAN, C. J. & FRISCHTAK, C. R., National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience. IN: **National Innovation Systems – A Comparative Analysis**, p. 414 - 450. New York, Oxford University Press, 1993.

DANTAS, A., KERTSNETZKY, J., PROCHNIK, V. **Empresa, Indústria e Mercados**. São Paulo: Campus, 2002.

DOSI, G. & SOETE, L. Technical Change and International Trade. IN: **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers, 1988.

DREIFUSS, R. A. **1964: A Conquista do Estado – Ação política, poder e golpe de classe**. 3^a. edição. Petrópolis: Vozes, 1981.

DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor**: entrepreneurship – prática e princípios. 3^a. ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1991.

DUBOIS F. L. & OLIFF M. D. International manufacturing configuration and competitive priorities. IN: **Manufacturing Strategy – Process and Content**. London: Chapman & Hall, 1992.

DUTRÉNIT, G. Sistema Nacional de Innovacion. IN: **Revista de Comercio Exterior Del Banco Nacional de Comercio Exterior**, Vol. 44, número 8, p. 666 a 668. México, agosto/1994.

ENGELS, F. **A Dialética da Natureza**. 3^a. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

ERBER, F. S. **O Padrão de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico e o Futuro da Indústria Brasileira**. Disponível na internet: www.mct.gov.br, outubro de 2000.

ERBER, F. S. Innovation and the Development Convention in Brazil. IN: **Revista Brasileira de Inovação, volume 3, número 1**. Rio de Janeiro: FINEP, jan-jun, 2004.

FERDOWS, K. Making The Most of Foreign Factories, IN: **Harvard Business Review**, march-april, 1997.

FERRAZ, J. C., KUPFER, D., HAGUENAUER, L. C. **Competitividade, Padrões de Concorrência e Fatores Determinantes**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

FERREIRA, S. P. & VIOTTI, R. B. Medindo os recursos humanos em ciência e tecnologia no Brasil: metodologias e resultados. IN: **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003.

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos. **Política de Fomento**, disponível na internet: <http://www.finep.gov.br> (18/09/2003).

FLEURY, A & FLEURY, M. T. L. **Aprendizagem e Inovação Organizacional**: As Experiências de Japão, Coréia e Brasil. 2^a. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

FREEMAN, C. Inovação e Ciclos Longos de Desenvolvimento Econômico. IN: **Ensaio FEE, número 5, p. 5-20**. Porto Alegre: FEE, 1984.

FREEMAN, C. The National System of Innovation in historical perspective. IN: **Revista Brasileira de Inovação, volume 3, número 1**. Rio de Janeiro: FINEP, janeiro–junho/2004.

FREEMAN, C. The economics of technical change. IN: **Cambridge Journal of Economics**, número 18, p. 463-514, 1994.

FREEMAN, C. **The Economics of Innovation**, IN: **The International Library of Critical Writings in Economics 2**. E Vermont (USA): Edward Edgar Publishing Company, 1990.

FREEMAN, C. & SOETE, L. **The Economics of Industrial Innovation**. 3^a. ed. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997.

FURTADO, C. **O Brasil pós “milagre”**. 7^a. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1982.

GHEMAWAT, P. **A estratégia e o Cenário dos Negócios**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GUIMARÃES, E. A. **A experiência brasileira de política científica e tecnológica e o novo padrão de crescimento industrial**: texto para discussão. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1993.

GUIMARÃES, E. A. **Acumulação e Crescimento da Firma**: um estudo de organização industrial. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

GUIMARÃES, E. A. A Política Científica e Tecnológica e as Necessidades do Setor Produtivo, IN: **Ciência e Tecnologia no Brasil - Política Industrial, Mercado de Trabalho e Instituições de Apoio**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas Editora, 1995.

GUIMARÃES, F. C. M. S. **A Política tecnológica nos países de industrialização recente**. Rio de Janeiro: UFRJ/Instituto de Economia Industrial, 1986.

HILAL, A. & HEMAIS, C. A. Da Escola de Uppsala à Escola Nórdica de Negócios Internacionais: uma revisão analítica. IN: **Anais XXI ENANPAD**, Campinas, SP, 2001.

HOLLANDA, S. Dispendios em C&T e P&D. IN: **Indicadores de Ciência Tecnologia e Inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003.

IANNI, O. **Estado e Planejamento Econômico no Brasil**. 6^a. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996.

IANNI, O. **O Estado-Nação na época da globalização**. Disponível na internet: www.uff.br. 23/11/2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE & FINEP. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2000**. Departamento de Indústria. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

JAGUARIBE, A. M. **A Política Tecnológica e sua Articulação Com a Política Econômica**: Elementos Para Uma Análise da Ação do Estado. Rio de Janeiro: UFRJ/ Instituto de Economia Industrial, 1987.

JOHANSON, J. & VAHLNE, J. E. The internationalization Process of The Firm – A model of Knowledge Development And Increasing Foreign Market Commitments. IN: **Journal of International Business Studies**, Vol. 8, p.23-32. 1977.

JOHNSON, B. & LUNDVALL, B. A. Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. IN: **Revista de Comercio Exterior do México**, vol. 44, número 8, agosto/1994.

KANG, T. W. **Coréia: O Novo Japão?** São Paulo: Maltese, 1990.

KARAGOZOGLU, N. & LINDELL, M. Internationalization of Small And Medium-Sized Technology-Based Firms: An Exploratory Study. IN: **Journal of Small Business Management**, volume 36, número 1. ABI/INFORM Global, jan-1998.

KIM, L. National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea. IN: **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. New York: Oxford University Press, 1993.

KOREA NATIONAL STATISTICAL OFFICE. **Statistical Handbook of Korea 2002**. disponível na internet: www.korea.net, (10/10/2003).

KOTLER, P., JATUSRIPITAK, S., MAESINCEE, S. **O Marketing das Nações: Uma Abordagem Estratégica para Construir as Riquezas das Nações**. São Paulo: Futura, 1997.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3ª. ed revista e ampliada. São Paulo: Atlas, 1996;

LESSA, C. Nação e povo - na praça. IN: **entrevista em Carta Capital**, de 01/09/2004.

LETA, J. & BRITO CRUZ, C. H. A produção científica brasileira. IN: **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003.

LOPEZ, L. R. **História do Brasil Contemporâneo**, 2ª. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1983.

MACULAN, A. M. D. A política brasileira de ciência e tecnologia de 1970 a 1990. Balanço e perspectivas da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico. IN: **Revista Novos Estudos**, número 43, novembro de 1995, p. 173 a 194. São Paulo: Editora Brasileira de Ciências, 1995.

MALINOVSKI, B. Argonautas do pacífico ocidental. In: **Os Pensadores**. Vol. XLIII. São Paulo: Abril Cultural, 1976.

MARX, K. **O Capital: Crítica da Economia Política**. 6 volumes. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1965.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO BRASIL. **Estatísticas de Patentes registradas e de artigos publicados em periódicos internacionais**. Disponível na internet: www.mct.gov.br, em 26.11.2003.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO BRASIL. **Coordenação de Estatísticas e Indicadores**. Disponível na internet: www.mct.gov.br, em 15.10.2003.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO BRASIL. **Indicadores de Pesquisa & Desenvolvimento e Ciência & Tecnologia** – 2000, Brasília, 2002. Disponível na internet: www.mct.gov.br/estat/ascavpp/Default.htm

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior**, de 26.11.2003, disponível na internet: www.mdic.gov.br

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial: Plano de Ação**, 2000. Disponível na internet: www.mdic.gov.br

MINISTRY OF SCIENCE & TECHNOLOGY OF KOREA, MST. **Policies on Sciences and Technology (S&T)**. Disponível na internet: www.korea.net., 2003.

MINTZBERG H. & QUINN, J. B. **O Processo da Estratégia**. 3ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MINTZBERG H., AHLSTRAND, B., LAMPEL, J. **Safári de Estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

NELSON, R. R. **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R. R. & WINTER, S. G. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.

NONAKA, I. & TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa** – Como as empresas japonesas geram a dinâmica da Inovação. 12ª. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OCDE. **Dynamising National Innovation Systems**. Paris: OCDE Publications, 2002.

OCDE. **Technology and Competitiveness**. IN: OCDE Report, 1992.

OCDE. **Manual de Oslo** – proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica, 1997. Traduzido pela FINEP, 2004.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. **Leading exporters and importers in world merchandise trade**. Disponível na internet: www.wtc.net, 2004.

PAIVA, E. L., CARVALHO JUNIOR, J. M. & FENSTERSEIFER, J. E. **Estratégia de Produção e de Operações: Conceitos, Melhores Práticas e Visão de Futuro**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

PALMA, O. Tecnologia faz a Diferença: Inovações tecnológicas para gerar emprego e renda. **Gazeta Mercantil**, p. A-3, em 15.10.2003.

PAULA, J. A. Limites do Desenvolvimento Científico e Tecnológico no Brasil. IN: **Revista de Economia Política**, vol. 19, número 2 (74), abril-junho/1999.

PENROSE, E. L. **La Economía Del Sistema Internacional de Patentes**. México: Siglo XXI editores, 1974.

PENROSE, E. L. **Teoria Del Crecimiento de la Empresa**. Madrid: Aguilar, 1962.

PEREZ, C. **Tecnological change and opportunities for development as a moving target**. CEPAL REVIEW 75 – p. 109-130 – December/2001.

PESCE, E. I. Estados soberanos e defesa nacional. IN: **Gazeta Mercantil**, caderno Fim de Semana. São Paulo, p. 1, 05/11/2004.

POPPER, K. **A Lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Cultrix em co-edição com a editora da USP, 1972.

PORTER, M. E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

PORTER, M. E. **Estratégia Competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro: Campus, 1986a.

PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior**. 7ª. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986b.

PORTER, M. E. & STERN, S. **Measuring the ideas production function: evidence from international patent output**. Working Paper 7891, Cambridge: National Bureau of Economic Research, September 2000.

PRAHALAD, C. K & HAMEL, G. The Core Competence of the Corporation. **Harvard Business Review**, may-june 1990.

PRAHALAD, C. K. & RAMASWAMY, V. **Inovação pela experiência: a nova fronteira**. Sloan Management Review. Massachusetts Institute of Technology. IN: **HSM Management**, número 43, ano 8, volume 2, março-abril/ 2004.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **I Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (1972/1974)**, 1971.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **II Plano nacional de Desenvolvimento (1975-1979)**, 1974.

ROSS, J. A. Inovar dentro ou fora de casa, eis a questão. Harvard Management Update. IN: **HSM Management Up Date**, número 11, caderno da revista HSM Management número 43, março/abril 2004.

RUIZ, J. A. **Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo: Atlas, 1996.

SARTI, F. & SABBATINI, R. Conteúdo tecnológico do comércio exterior brasileiro. IN: **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, J. A. Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma investigação Sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro e o Ciclo Econômico. **Coleção Os Economistas**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHWARTZMAN, S. (Coord.) *et al.*. **Ciência e Tecnologia no Brasil**: política industrial, Mercado de trabalho e instituições de apoio. Vol. 2. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1995.

SILVA, C. G. & MELO, L. C. P. Ciência, Tecnologia e Inovação: desafio para a sociedade brasileira. IN: **Livro Verde**, Ministério da Ciência e Tecnologia e Academia Brasileira de Ciências. Brasília-DF, 2001.

SOBEET – Sociedade Brasileira de Estudos de Empresas Transnacionais e da Globalização Econômica. **Comportamento Tecnológico das Empresas Transnacionais em Operação no Brasil**. Coordenadora e Redatora: Virene Roxo Matesco. Sobeet/Finep, março de 2000.

SODRÉ, N. W. **Formação Histórica do Brasil**. 9^a. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1976;

STERN, S., PORTER M. E. & FURMAN, J. L. **The Determinants of National Innovative Capacity**. Working Paper 7876, Cambridge: National Bureau of Economic Research, September 2000.

TALLMAN, S. & FLADMOE-LINDQUIST, K. Internationalization, Globalization and Capability-Based Strategy. IN: **California Management Review**, vol. 45, number 1. Berkeley University of California, 2002.

TOFFLER, A. **A terceira onda**: a morte do industrialismo e o nascimento de uma nova civilização. Rio de Janeiro: Record, 1980.

VIEGAS FILHO, J., AMARAL, R., FERNANDES, L., SARDENBERG, R., BARROS, S. R., CARDOSO, A. M., CAMARGO, E. P., CRUZ, C. H. B. Ciência, tecnologia e defesa. IN: **Folha de São Paulo**, de 27.05.2004, p. A-3.

VIOTTI, E. B. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. IN: **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003.

VIOTTI, E. B. & MACEDO, M. M. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. São Paulo: Unicamp, 2003.

WERNERFELT, B. A Resource-based View of the Firm. IN: **Strategic Management Journal**, Vol. 5, p. 171-180, 1984.

ANEXOS

ANEXO 1: Comparativos de C&T

ANEXO 2: A Internacionalização de Empresas sob a Ótica da Inovação Tecnológica

ANEXO 3: Empresas que inovam podem ter mais possibilidades no mercado global

ANEXO 4: Atuação das Empresas Inovadoras no Brasil

ANEXO 1: COMPARATIVOS DE C&T

Tabela 23: Balanço Tecnológico, período 1980 a 1999 (Brasil)

| Modalidades de Contrato | 1980 | | 1981 | | 1982 | | 1983 | |
|---|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa |
| Total | 100.038 | 321.325 | 169.968 | 270.718 | 93.753 | 244.085 | 87.428 | 211.884 |
| Saldo | -221.287 | | -100.750 | | -150.332 | | -124.456 | |
| Fornecimento de Serviço de Assistência Técnica ⁽¹⁾ | 89.696 | 295.736 | 150.032 | 252.402 | 81.835 | 224.395 | 78.704 | 192.018 |
| Fornecimento de Tecnologia | 1.674 | 13.913 | 392 | 12.430 | 332 | 14.247 | 498 | 14.382 |
| Marcas: licença de uso / cessão | 6.192 | 956 | 17.893 | 1.065 | 9.514 | 364 | 7.137 | 122 |
| Patentes: licença de exploração / cessão | 2.476 | 10.720 | 1.651 | 4.821 | 2.072 | 5.079 | 1.089 | 5.362 |
| Franquias | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Fonte: Banco Central do Brasil / Departamento Econômico (DEPEC) / Divisão de Balanço de Pagamentos (DIBAP).

Notas: Valores em US\$ mil.

1) Inclui Serviços Técnicos Especializados e Implantação e Instalação de Projetos. Nem todos os contratos contabilizados sob essa rubrica são averbados pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), por não serem considerados como transferência de tecnologia.

Atualizada em 20/09/2001

Disponibilizada em <http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/default.htm>.

| Modalidades de Contrato | 1984 | | 1985 | | 1986 | | 1987 | |
|---|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa |
| Total | 65.632 | 195.021 | 62.878 | 168.723 | 91.288 | 199.953 | 80.274 | 192.489 |
| Saldo | -129.389 | | -105.845 | | -108.665 | | -112.215 | |
| Fornecimento de Serviço de Assistência Técnica ⁽¹⁾ | 56.009 | 184.766 | 57.731 | 122.040 | 88.149 | 154.666 | 78.126 | 162.563 |
| Fornecimento de Tecnologia | 1.096 | 7.896 | 1.361 | 44.056 | 2.000 | 43.385 | 1.446 | 26.484 |
| Marcas: licença de uso / cessão | 6.862 | 129 | 2.128 | 151 | 365 | 115 | 365 | 45 |
| Patentes: licença de exploração / cessão | 1.665 | 2.230 | 1.658 | 2.476 | 774 | 1.787 | 337 | 3.397 |
| Franquias | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Continua

Continuação

| Brasil: Receitas e remessas ao exterior por contratos de transferência de tecnologia e correlatos, 1980-1999 | | | | | | | | |
|--|----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Modalidades de Contrato | 1988 | | 1989 | | 1990 | | 1991 | |
| | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa |
| Total | 70.422 | 141.074 | 100.888 | 183.269 | 132.199 | 208.823 | 124.432 | 191.961 |
| Saldo | -70.652 | | -82.381 | | -76.624 | | -67.529 | |
| Fornecimento de Serviço de Assistência Técnica ⁽¹⁾ | 66.616 | 111.158 | 90.860 | 142.030 | 127.271 | 174.051 | 119.453 | 190.144 |
| Fornecimento de Tecnologia | 3.029 | 26.759 | 9.102 | 38.552 | 3.426 | 31.718 | 735 | 1.817 |
| Marcas: licença de uso / cessão | 408 | 31 | 469 | 4 | 859 | .. | 3.675 | .. |
| Patentes: licença de exploração / cessão | 369 | 3.126 | 457 | 2.683 | 643 | 3.054 | 569 | .. |
| Franquias | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Modalidades de Contrato | 1992 | | 1993 | | 1994 | | 1995 | |
| | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa |
| Total | 214.515 | 160.484 | 152.293 | 227.419 | 222.640 | 373.222 | 298.611 | 680.037 |
| Saldo | 54.031 | | -75.126 | | -150.582 | | -381.426 | |
| Fornecimento de Serviço de Assistência Técnica ⁽¹⁾ | 208.932 | 126.352 | 128.331 | 146.018 | 214.148 | 244.096 | 289.331 | 314.214 |
| Fornecimento de Tecnologia | 2.615 | 31.250 | 3.623 | 41.660 | 3.670 | 48.266 | 6.931 | 222.199 |
| Marcas: licença de uso / cessão | 2.247 | 2 | 459 | 44 | 1.190 | 1.756 | 1.180 | 5.022 |
| Patentes: licença de exploração / cessão | 721 | 2.880 | 19.880 | 39.697 | 3.632 | 79.104 | 1.169 | 138.602 |
| Franquias | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Modalidades de Contrato | 1996 | | 1997 | | 1998 | | 1999 | |
| | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa | Receita | Remessa |
| Total | 225.561 | 1.024.730 | 804.411 | 1.537.143 | 1.229.601 | 2.243.662 | 1.173.158 | 2.002.701 |
| Saldo | -799.169 | | -732.732 | | -1.014.061 | | -829.543 | |
| Fornecimento de Serviço de Assistência Técnica ⁽¹⁾ | 222.496 | 431.506 | 783.697 | 842.502 | 1.171.062 | 1.413.004 | 1.153.627 | 1.381.137 |
| Fornecimento de Tecnologia | 1.569 | 379.267 | 10.622 | 513.875 | 52.909 | 596.634 | 14.771 | 482.266 |
| Marcas: licença de uso / cessão | 1.427 | 13.641 | 1.180 | 14.174 | 4.665 | 12.859 | 4.584 | 37.939 |
| Patentes: licença de exploração / cessão | 69 | 200.316 | 8.912 | 166.592 | 965 | 217.972 | 154 | 97.083 |
| Franquias | ... | ... | ... | ... | ... | 3.193 | 22 | 4.276 |

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2003).

**Tabela 24: Balanço de Pagamentos Tecnológicos – Brasil e Países da OCDE, 1985, 1990, 1997 e 1999.
Recebimentos e Remessas – US\$ milhões correntes**

| US\$ milhões correntes | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Recebimentos | | | | Remessas | | | |
| | 1985 | 1990 | 1997 | 1999 | 1985 | 1990 | 1997 | 1999 |
| Canadá | 397,8 | 845,8 | 1261,3 | 1874,0 | 548,2 | 846,6 | 989,8 | 1151,6 |
| México | 13,8 | 74,7 | 129,9 | 63,5 | 160,8 | 386,8 | 500,9 | 452,2 |
| EUA | 6678,0 | 16634,0 | 3367,6 | 36467,0 | 1170,0 | 3135,0 | 9411,0 | 13275,0 |
| Austrália | 68,0 | 104,6 | 228,1 | 103,0 | 187,3 | 292,0 | 368,0 | 224,9 |
| Japão | 981,9 | 2343,7 | 6873,8 | 8435,0 | 1229,0 | 2568,6 | 3623,4 | 3602,0 |
| Coréia | 11,3 | 21,8 | 112,4 | 140,9 | 295,5 | 1087,0 | 1947,0 | 2386,5 |
| Áustria | 29,8 | 89,9 | 187,6 | 2348,3 | 113,5 | 284,8 | 689,6 | 2553,2 |
| Bélgica/Luxemburgo | 673,9 | 1885,4 | 4350,3 | 5099,0 | 781,6 | 2552,5 | 3447,7 | 4238,0 |
| Finlândia | 4,4 | 49,9 | 66,2 | 108,9 | 106,8 | 315,4 | 465,1 | 63,1 |
| França | 893,3 | 1896,1 | 2164,7 | 2590,3 | 1063,0 | 2507,4 | 2989,4 | 3123,9 |
| Alemanha | 1172,8 | 6334,8 | 11605,2 | 12512,5 | 1652,4 | 6941,2 | 13656,1 | 16217,9 |
| Itália | 144,2 | 705,5 | 1207,2 | 3367,3 | 545,9 | 1226,1 | 1562,2 | 4235,6 |
| Noruega | 28,3 | 450,6 | 118,1 | 917,2 | 76,4 | 545,0 | 290,4 | 1240,7 |
| Espanha | 137,5 | 400,1 | 161,8 | 190,9 | 551,7 | 2176,4 | 1073,8 | 1025,4 |
| Suíça | 870,2 | 1867,5 | 2771,9 | 2984,8 | 232,8 | 733,6 | 1262,6 | 1337,9 |
| Reino Unido | 1037,2 | 2063,9 | 2907,8 | 6081,1 | 921,8 | 2728,2 | 3596,9 | 3172,2 |
| Brasil | 62,8 | 132,0 | 872,4 | 1248,0 | 168,6 | 208,0 | 1523,0 | 1987,0 |
| União Européia | 5376,5 | 18837,4 | 28432,9 | 41675,2 | 7289,9 | 24608,7 | 39355,7 | 51787,2 |
| TOTAL OCDE | 14460,3 | 41201,6 | 72272,9 | 90983,5 | 11159,2 | 34223,6 | 56669,8 | 73623,9 |

Fonte: Cassiolato & Elias (2003).

Tabela 25: Bolsas de Pós-Graduação conferidas pelo CNPq e Capes (1980 a 2000)

| Anos | Total | | Capes | | CNPq | |
|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | Mestrado | Doutorado | Mestrado | Doutorado | Mestrado | Doutorado |
| 1980 | 8653 | 1372 | 6190 | 887 | 2463 | 485 |
| 1981 | 8471 | 1548 | 5888 | 981 | 2583 | 567 |
| 1982 | 8475 | 1706 | 5301 | 1108 | 3174 | 598 |
| 1983 | 8649 | 1950 | 5009 | 1291 | 3640 | 659 |
| 1984 | 9172 | 2224 | 5273 | 1449 | 3899 | 775 |
| 1985 | 9684 | 2649 | 5727 | 1830 | 3957 | 819 |
| 1986 | 10180 | 2961 | 5980 | 2048 | 4200 | 913 |
| 1987 | 12241 | 3876 | 7242 | 2589 | 4999 | 1287 |
| 1988 | 16048 | 4664 | 10221 | 3251 | 5827 | 1413 |
| 1989 | 16570 | 4648 | 9969 | 2959 | 6601 | 1689 |
| 1990 | 17592 | 5076 | 9658 | 2938 | 7934 | 2138 |
| 1991 | 19094 | 6007 | 10487 | 3333 | 8507 | 2674 |
| 1992 | 18702 | 6739 | 10393 | 3734 | 8309 | 3005 |
| 1993 | 20484 | 8575 | 11873 | 5101 | 8511 | 3414 |
| 1994 | 21684 | 9718 | 12267 | 5706 | 9417 | 4012 |
| 1995 | 20440 | 10531 | 10787 | 6131 | 9553 | 4400 |
| 1996 | 20898 | 11518 | 11280 | 7034 | 9618 | 4584 |
| 1997 | 20768 | 12175 | 13004 | 7143 | 7764 | 5032 |
| 1998 | 18632 | 12623 | 12376 | 7418 | 6256 | 5205 |
| 1999 | 17623 | 12881 | 11930 | 7554 | 5693 | 5327 |
| 2000 | 17251 | 14016 | 11679 | 8158 | 5572 | 5858 |

Fonte: Centro Nacional de Pesquisa – CNPq (2003)

ANEXO 2: A INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS SOB A ÓTICA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Dubois & Oliff (1992), realizaram, a partir de um *framework* conceitual, uma pesquisa em 16 unidades estratégicas, representando quatro tipos de indústrias tecnologicamente diferentes. A combinação dos efeitos endógenos da indústria, das forças que direcionam a competição industrial e das restrições ambientais a nível internacional, resultou na seguinte configuração de produção internacional:

- “1) Produção no país sede: sua estratégia centraliza a produção no país de origem. Não produz no exterior, preferindo exportar seus produtos, e evita a necessidade de localizar qualquer parte de sua empresa fora de seu próprio país.
- 2) Produção Regional: esta estratégia considera que o mundo é composto de várias regiões com características essenciais comuns (mesmos mercados, necessidades de distribuição e políticas) e desenvolve operações de produção nestas áreas em níveis de produto ou de componente.
- 3) Produção de Coordenação Global: Esta é uma estratégia clássica para se levar vantagem de áreas de baixo custo de trabalho. A empresa separa suas instalações de produção em níveis mais baixos de componentes e sub-montagens. Os resultados são, então, transferidos para outra instalação para a montagem final.
- 4) Combinando Produção Regional e Coordenação Global: Envolve a reunião das estratégias 1 e 2 com produção de componentes e sub-montagens em regiões de baixo custo e montagem final nas regiões de mercados (DUBOIS & OLIFF, 1992; p. 243 e 244)”.

A intenção da pesquisa era descobrir que fatores influenciaram as empresas na sua internacionalização, se preponderaram os aspectos internos ou os externos e se as variáveis do ambiente internacional tiveram relevância. Uma das descobertas, sob o aspecto da tecnologia, foi a de que “a intensidade de tecnologia das indústrias tem implicações para a complexidade do processo de produção e o grau de racionalização dos recursos de produção que serão alcançados (DUBOIS & OLIFF, 1992; p. 245)”.

Os resultados da pesquisa apontaram para algumas conclusões a respeito do impacto das características do mercado e da tecnologia. Os mercados industriais distinguem as estratégias de produção adotadas, compradores industriais são mais sensíveis à qualidade e confiança na entrega que mercados consumidores, e há uma forte relação entre o serviço para mercados compradores e as estratégias de produção regional. Já as unidades das empresas que focam o mercado consumidor são menos influenciadas pela localização do consumidor na sua

configuração de estratégias e nesses mercados há um grande uso de produção global coordenada que inclui a desagregação dos estágios do processo de produção (cadeia de valor).

Quanto à influência dos fatores tecnológicos, a pesquisa apontou os seguintes itens:

“A tecnologia exerce o maior papel na configuração das estratégias devido a sua influência no grau de competição na indústria e nas características do processo de produção e ciclo de vida do produto. Nas duas indústrias de baixa tecnologia, as barreiras de entrada foram baixas, causando uma configuração de estratégias com a minimização dos custos de produção em mente. Nas duas indústrias de alta tecnologia (especialmente na de computadores pessoais) a tecnologia da indústria estava num contínuo estado de fluxo. A pressão para ser eficiente na produção foi secundária para a flexibilidade no suporte das mudanças de design e as unidades de negócio empenham-se para manter a liderança tecnológica (DUBOIS & OLIFF, 1992; p. 250)”.

A busca do mercado externo não é privilégio das grandes corporações. Essas conseguem implantar fábricas em outros países, mas esse não é necessariamente o único caminho a ser trilhado para a internacionalização. As pequenas e médias empresas também podem atingir esse estágio. Partindo desse pressuposto, Karagozoglu & Lindell (1998), realizaram uma pesquisa com uma amostra de 34 empresas da indústria baseada em tecnologia, caracterizadas como pequenas (entre 0 e 99 funcionários) e médias (entre 100 e 999 funcionários), sendo que 97% das empresas pesquisadas já exportavam produtos. Foram abordados os seguintes aspectos pelo questionário: a) motivos que as levam a se internacionalizar; b) barreiras que elas encontram para ter sucesso no cenário internacional e; c) medidas de adaptação que elas tomaram para vencer essas barreiras.

Os motivos para a internacionalização estão apontados na Tabela 26. Até certo ponto não há surpresas nas respostas.

Tabela 26: Motivos para Internacionalização

| MOTIVOS | PORCENTAGEM |
|---|--------------------|
| Oportunidades do mercado global são mais promissoras que o mercado doméstico. | 59% |
| Solicitações de compradores internacionais potenciais | 59% |
| Volume do mercado doméstico insuficiente para realizar níveis competitivos de velocidade de P&D | 35% |
| Saturação do mercado doméstico | 26% |
| Competidores domésticos estão se internacionalizando | 26% |
| Ameaças de empresas multinacionais | 21% |
| Rápido desenvolvimento tecnológico | 18% |
| Recursos e conhecimentos decisivos não estão disponíveis no mercado doméstico | 3% |

Fonte: Karagozoglu & Lindell (1998).

Nota-se que a pesquisa foi realizada com empresas de alta tecnologia, dos Estados Unidos, e que a classificação das empresas, para os padrões brasileiros, é elevada. Em se tratando desse tipo de empresa (de alta tecnologia), quanto mais mercados se abrirem, maiores serão as oportunidades que ela terá de ofertar seus produtos. Da mesma forma, os gastos em pesquisa precisam de um volume compensador de vendas, e muitas vezes o mercado interno não consegue absorver, num primeiro momento, todo o volume da inovação e com a velocidade desejada para que se tenha um retorno do investimento realizado.

Quanto às barreiras à internacionalização, também não se notam muitas novidades. A Tabela 27 mostra os índices obtidos em cada um dos itens.

Tabela 27: Barreiras para Internacionalização

| MOTIVOS | PORCENTAGEM |
|--|--------------------|
| Dificuldades em formar parcerias internacionais | 47% |
| Falta de experiência e competência administrativa para explorar oportunidades de negócios internacionais | 44% |
| Dificuldade em reunir informações sobre mercados, tecnologias e competidores globais | 44% |
| Diferenças nas disponibilidades de recursos em relação a grandes competidores globais | 32% |
| Indisponibilidade de canais de distribuição para mercado estrangeiro | 32% |
| Distância cultural como barreira para relacionamentos de sucesso internacionais | 29% |
| Barreiras tarifárias | 18% |
| Barreiras não-tarifárias | 15% |
| Incapacidade para gerir níveis competitivos de orçamento de P&D | 12% |

Fonte: Karagozolu & Lindell (1998).

Os três primeiros itens de maior índice de respostas parecem ser comuns a outros países, como o Brasil, por exemplo. Os países do primeiro mundo se utilizam de suas embaixadas como órgãos de clara atuação comercial e não apenas diplomática, como são as embaixadas brasileiras em outros países. Além disso, para minimizar os efeitos apontados na pesquisa, principalmente a falta de informações sobre mercados, tecnologias e competidores globais, muitos países mantêm as câmaras de comércio, que são atuantes e promovem o intercâmbio entre os empresários dos países, como por exemplo, a câmara de comércio Brasil – Alemanha, com sede em Porto Alegre. No Brasil, a Apex tem realizado um trabalho nesse sentido, buscando ajudar as empresas brasileiras, principalmente as pequenas e médias, a se projetarem no exterior, oferecendo participação em estandes conjuntos nas feiras no exterior, realizando intercâmbio e missões empresariais.

As medidas de adaptação indicadas pelas empresas foram divididas em três categorias: a) as de relacionamento externo; b) medidas internas e; c) P&D e práticas de inovação. As medidas de relacionamento externo estão vinculadas às alianças e acordos bilaterais.

Dentre as medidas internas, conforme a Tabela 28, destaca-se o desenvolvimento de uma estratégia de tecnologia pela maioria dos respondentes. Vê-se aí o direcionamento a ser dado para as empresas que querem se internacionalizar. Ainda nessa mesma tabela, destaca-se

a necessidade de adoção de uma tecnologia de produção avançada com o objetivo de ganhar escala e racionalizar processos, ampliando a competitividade.

Tabela 28: Medidas internas para superação das barreiras à internacionalização

| MEDIDAS INTERNAS | A | B | C | D |
|---|----------|----------|----------|----------|
| Desenvolvimento de uma estratégia de tecnologia | 41% | 35% | 21% | 97% |
| Administração de qualidade total | 29% | 47% | 15% | 91% |
| Mecanismos para monitorar ambiente de negócios internacionais | 18% | 29% | 35% | 82% |
| Reengenharia | 12% | 38% | 29% | 79% |
| Adoção de tecnologias de produção avançadas | 35% | 29% | 12% | 76% |
| Administração | 24% | 35% | 34% | 74% |
| Desenvolvimento de <i>benchmarking</i> | 15% | 21% | 21% | 56% |

A: Implementou

B: Necessitou; planejou ser implementado

C: Preciso ser implementado mas não pôde devido a restrições de recursos e habilidades

D: Total; implementou e precisou

Fonte: Karagozolu & Lindell (1998).

A terceira categoria de medidas, ver Tabela 29, servem para superar as barreiras à internacionalização, relacionando-se com a Tecnologia. “A efetividade da P&D e das práticas de inovação são um componente insubstituível do sucesso na competição de empresas baseadas em tecnologia. A maioria dos respondentes indicou a importância dessas práticas, ao menos 70% ou mais (KARAGOZOGLU & LINDELL, 1998; p. 54)”.

Tabela 29: P&D e práticas de inovação

| P&D e práticas de inovação | A | B | C | D |
|--|-----|-----|-----|-----|
| Aumentar o número de entrada de novos produtos | 24% | 47% | 12% | 82% |
| Ênfase em encurtar NPD | 32% | 35% | 15% | 82% |
| Ênfase na alta eficiência dos processos de P&D | 32% | 35% | 12% | 79% |
| Fusão da tecnologia | 18% | 24% | 38% | 79% |
| Colaboração do P&D com parceiros domésticos | 26% | 29% | 24% | 79% |
| Altos orçamentos de P&D | 26% | 29% | 21% | 76% |
| Colaboração do P&D com parceiros internacionais | 12% | 38% | 26% | 76% |
| Tecnologia para competição (<i>breakthrough</i>) | 24% | 18% | 26% | 68% |

A: Implementou / B: Necessitou: planejou ser implementado
 C: Precisou ser implementado mas não pôde devido a restrições de recursos e habilidades
 D: Total: implementou e precisou

Fonte: Karagozoglul & Lindell (1998).

A pesquisa revelou, segundo Karagozoglul & Lindell (1998), que para essas empresas a orientação internacional é crucial para sua sobrevivência no longo prazo e para o crescimento. A busca de oportunidades revelou-se um item mais forte para os respondentes do que as ameaças do ambiente externo, evidenciando-se o caráter pró-ativo desse tipo de empresa que pensa mundialmente. Uma outra conclusão importante a que chegaram os autores, é a de que “o alcance de vantagem competitiva internacional sustentável depende da posse de ativos singulares e mesmo pequenas empresas com recursos limitados podem participar da competição internacional. Além disso, ainda segundo os autores, essas empresas tendem a priorizar a adoção de medidas mais decisivas, como por exemplo, a redução do tempo para desenvolvimento de um novo produto e desenvolvimento de uma estratégia de tecnologia. Embora seja possível para pequenas e médias empresas, “a maioria da amostra não alcançou um nível de preparação completa para disputas na arena internacional e mostrou estar em processo de construção das capacidades requisitadas (KARAGOZOGLU & LINDELL, 1998; p. 56)”.

A Escola de Uppsala, depois denominada Escola Nórdica de Negócios Internacionais, também passou a estudar esse tema. “Iniciando-se pela aquisição de conhecimento como fator imprescindível no processo de internacionalização da firma, são abordados, também, temas como *networks* e o papel do empresário nesse processo (HILAL & HEMAIS, 2001; p. 1). A

análise dessa escola parte de alguns pressupostos para a internacionalização das empresas, tais como mercado local saturado, e o início de operações em países mais similares para reduzir as barreiras culturais. “O modelo de Uppsala ainda contempla alguns passos nesse processo: exportações esporádicas, agente exportador, subsidiária de vendas e subsidiária de produção - primeiro para montagem e posteriormente para a produção completa. (HILAL & HEMAIS, 2001; p. 5)”. Quanto à questão da tecnologia, a mesma é tratada dentro da rede de subsidiárias, num processo intra-firma, uma vez que “a decisão para transferir tecnologia dentro da firma ou no mercado pode ser explicada pelos atributos do conhecimento que constitui a vantagem de propriedade da firma. (...) O modo de transferência de tecnologia dentro da firma ou mediante licenciamento, é influenciado pelas características da vantagem que motiva o crescimento da firma além-fronteiras (HILAL & HEMAIS, 2001; p. 7)”.

Ainda outros autores ligados à escola de Uppsala, como Johanson & Vahlne (1977), confirmaram o modelo de implantação gradativa de uma empresa em outro país, a que eles denominaram de cadeia de estabelecimento, começando com exportações esporádicas, agente de exportação, subsidiária de vendas e produção.

Tallman & Fladmoe-Lindquist (2002), montaram uma arquitetura das empresas multinacionais baseada nos recursos e nas capacidades (*capabilities*) que foram construindo ao longo do tempo nos mercados domésticos, tais como produtos e processos, marcas fortes, esquemas de *marketing*, programas de propagandas e outros recursos e habilidades do negócio que foram sendo aperfeiçoados. O modelo baseado em recursos prevê também uma grande ênfase nas capacidades gerenciais para organizar os componentes do conhecimento para geração de lucros rumo à expansão da empresa. “Novos modelos do desenvolvimento tecnológico em empresas multinacionais consideram a arquitetura como essencial para a coordenação dos esforços tecnológicos além fronteiras (TALLMAN & FLADMOE-LINDQUIST, 2002; p. 121)”. Os autores apontam a tecnologia como sendo uma das capacidades diferenciais na concorrência do mercado global. Citam o exemplo da HP e da Sony, que “têm também movido para alavancar seu mais recente *know-how* incorporado, mas a construção da estratégia é o que realmente distingue os esforços de internacionalização da liderança em tecnologia (TALLMAN & FLADMOE-LINDQUIST, 2002; p. 130)”. Dentre as conclusões dos autores, além da alta capacidade de organização, eficaz gerenciamento de custos, “as empresas líderes na indústria intensiva em tecnologia, estão, de fato, globalizando-se, mas elas estão fazendo isso para construir ou descobrir novas capacidades tanto quanto necessárias para seguir alavancando seu patrimônio e suas habilidades (TALLMAN & FLADMOE-LINDQUIST, 2002; p. 133)”.

ANEXO 3: EMPRESAS QUE INOVAM PODEM TER MAIS POSSIBILIDADES NO MERCADO GLOBAL

Porter & Stern (2000) afirmam que, numa análise empírica, ainda é incipiente a relação entre a taxa de crescimento da economia e o número de idéias transformadas em patentes industriais. Mas, neste mesmo artigo, mencionam que existem estudos como o de Romer (1990) que tratam dessa questão. A análise de Porter & Stern (2000) debruça-se sobre dados de 16 países membros da OCDE, não conseguindo estabelecer uma relação causal. Vale salientar que o parâmetro utilizado foi o de inscrições de patentes no escritório americano de patentes para países estrangeiros (USPTO). Talvez haja uma explicação para isso, no sentido de que esses países já estão com suas economias em estágios tecnológicos avançados e em tamanhos de economia robustas, e não tenham tido menos registros de patentes no período analisado. Mas, pode-se ver o exemplo de países em desenvolvimento, como a Coréia do Sul, que tem elevado substancialmente o número de patentes nesse mesmo escritório e o PIB vem crescendo a taxas elevadas no mesmo período considerado.

Voltando-se o assunto, então para empresas, parece que não seria de todo incorreto afirmar que há alguma relação entre a estratégia de inovação adotada pelas empresas e sua participação no mercado mundial. Nas várias estratégias descritas, pode-se perceber que há decisões tomadas pelas empresas buscando uma definição sobre sua atuação no campo da inovação tecnológica. É possível citar um exemplo simplório da Cachaça Bucco. Essa empresa produz cachaça há 25 anos e resolveu exportar. Mas para ganhar o mercado externo teve que fazer uma séria de modificações no seu processo produtivo que, na verdade, no ramo de cachaça, foram inovações. Foi incluído, por exemplo, o processo de envelhecimento em barril de carvalho. Houve um trabalho de *design* da marca e o preço ganhou corpo também. Já existem três destilarias gaúchas exportando cachaça nesses moldes.

Ainda há que se considerar o fato de muitas empresas multinacionais traçam seus planos de internacionalização via construção de plantas industriais em mercados com vantagens comparativas, como baixos salários, por exemplo. Ferdows (1997), afirma que “o crescimento da sofisticação da produção e desenvolvimento de produto e o aumento da importância de fornecedores de classe mundial tem levado as multinacionais a dar menos ênfase a locais com baixos salários para instalação de suas plantas (FERDOWS, 1997; p. 74)”. Portanto, as inovações na produção e nos produtos tem tornado essa vantagem menos relevante na estratégia de atuação no mercado global.

Ferdows (1997) ainda estabelece seis papéis diferentes para as plantas industriais da empresa multinacional em outros países. A Figura 16, abaixo, mostra essa caracterização.

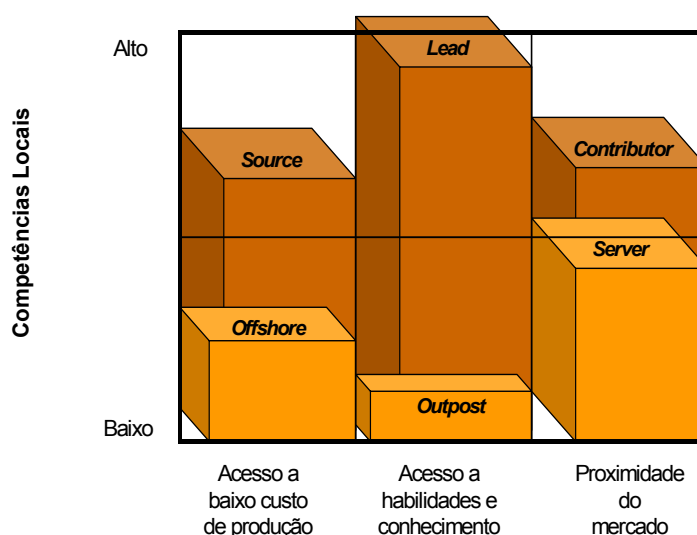


Figura 16: Os Papéis da Fábrica no exterior - Matriz estratégica
Fonte: Ferdows (1997).

Segundo Ferdows (1997), a função estratégica da *Offshore Factory*, valoriza justamente o baixo custo dos fatores locais de produção, como salários, etc. A *Source Factory* também valoriza isso, mas tem uma diferença em relação à *offshore* porque apresenta uma maior autonomia para o desenvolvimento de novos produtos, para o planejamento da produção e para a seleção de fornecedores. A *Server Factory* atende mercados nacionais ou regionais. Seu objetivo é eliminar possíveis barreiras tarifárias e reduzir impostos e custos logísticos. O papel da *Contributors Factory* vai além da *Server Factory* porque tem mais independência na engenharia de processo e produto e na seleção da cadeia de fornecedores. Ela compete com outras fábricas da empresa como local-teste para novas tecnologias de processo, sistemas de informática e novos produtos. A principal atribuição da *Outpost Factory* é coletar informações num local no qual há a presença de institutos de pesquisa e fornecedores e concorrentes desenvolvidos tecnologicamente. A *Lead Factory* é habilitada a gerar inovações tecnológicas repassadas para toda a corporação. Para isto ela aproveita as capacitações locais para transformar o conhecimento adquirido em produtos e processos, além de manter contato direto com centros de pesquisas locais e outras instituições de difusão do conhecimento.

Veja-se que nesse mapa há uma certa hierarquização, como mostrado na Figura 17, a seguir.

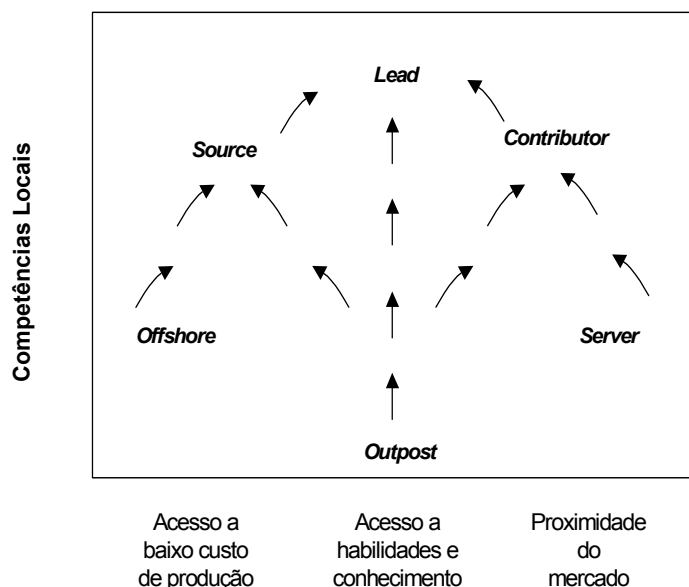


Figura 17: Caminhos para Altas Funções Estratégicas.
Fonte: Ferdows (1997).

Vale ressaltar que a *Lead Factory* é considerada por Ferdows (1997), nesse esquema, a de mais alta função estratégica, e está no eixo do acesso a habilidades e conhecimento. A descrição dessa função estratégica mostra o alto envolvimento com inovação de processos e de construção de novas tecnologias. Pode-se depreender daí que esse aspecto é relevante na estratégia empresarial de internacionalização, pelo menos no que tange a análise de instalação de plantas industriais no exterior.

Para Porter (1986a), a estratégia de tecnologia da empresa deve estar subordinada à estratégia competitiva geral, e é de grande relevância.

“a estratégia de tecnologia é o método de uma empresa para o desenvolvimento e o uso de tecnologia. (...) Como a transformação tecnológica tem poder para influenciar a estrutura industrial e a vantagem competitiva, a estratégia de tecnologia de uma empresa passa a ser um ingrediente essencial em sua estratégia competitiva geral. A inovação é uma das principais formas de uma empresa atacar concorrentes bem fortificados (PORTER, 1986; p. 164)”.

Cabe ainda mencionar que o grande número de patentes registradas por empresas dos países industrializados, mostra que a inovação tecnológica tem valor no contexto

internacional, uma vez que o registro de patentes é uma proteção contra a cópia. Há empresas que são detentoras de um número elevado de patentes, como a IBM, que só no ano de 2001 registrou 3.429 patentes no USPTO, o escritório americano de registro de patentes. Se comparado esse número com o Brasil, que em 2000 registrou 98 patentes registradas no mesmo escritório, pode-se inferir que o registro da inovação tecnológica tem importância no mercado mundial, do contrário não haveria tanto interesse das empresas sediadas nos países do primeiro mundo em dispendar tempo e dinheiro nessa atividade.

ANEXO 4: ATUAÇÃO DAS EMPRESAS INOVADORAS NO BRASIL

Antes de analisar a atuação das empresas brasileiras no que diz respeito ao seu processo de inovação, é preciso analisar, mesmo que sucintamente, o processo de industrialização brasileiro. Quando nos Estados Unidos, e em países da Europa, as indústrias já haviam passado pelo estágio da produção em massa do sistema Taylorista/Fordista, o Brasil iniciava seu processo pelos anos 50, com pesados investimentos públicos. A partir do Governo Kubitschek (1956-1960), deu-se a importação de plantas industriais prontas e teve início a indústria do automóvel no Brasil, com fábricas da General Motors, VW e Ford. Essa abertura ao ingresso das empresas multinacionais, resultou na implantação da indústria brasileira com forte presença do capital estrangeiro e com uma incipiente política oficial no que diz respeito à transferência de tecnologia ou a criação de tecnologia própria nacional. Durante o governo militar, a partir de 1964, aconteceram algumas tentativas de estabelecer uma política de desenvolvimento, voltada à substituição de importações, juntamente com uma política de C&T. Seguiram-se governos civis, com Tancredo/Sarney e depois Collor que promoveu a abertura de nossos mercados, mudando alíquotas de importação de produtos. Com Fernando Henrique Cardoso, o país iniciou o processo de implantação do neoliberalismo. Jaguaribe (1987) faz uma crítica no sentido de que as atividades econômicas mais dinâmicas não poderiam ficar na dependência de grandes empresas transnacionais, cujas decisões capitais são tomadas alhures. Também Maculan (1995) refere-se a problemática do desenvolvimento associada a tecnologia:

“Quando se olha para a situação dos países em desenvolvimento o processo de industrialização e/ou de modernização permanece profundamente condicionado à capacidade tecnológica acumulada da base produtiva local. As aquisições de tecnologia supõem, para sua plena eficiência, a existência de um sistema nacional de C&T que possibilite o aprendizado e a acumulação dos conhecimentos tecnológicos nas empresas (MACULAN, 1995; p. 175)”.

Ao analisar a política de industrialização brasileira, a partir dos anos 60, Jaguaribe (1987) conclui que a “política tecnológica proposta era essencialmente parceira de uma política de diversificação industrial. Enquanto parceira de uma política que se propunha completar o perfil industrial, a política tecnológica se fragiliza, porque é mais afim a esta política industrial abrir novas fronteiras do que gerir a base técnica (JAGUARIBE, 1987; p. 69)”.

No processo de industrialização brasileiro, analisado por Schwartzman *et al.* (1995), ocorreram alguns fatos no que tange especificamente à política tecnológica. O primeiro deles é que não se tratou de regulamentar o uso da tecnologia estrangeira e o seu gradativo processo de absorção no país. O segundo é que, ao receber a planta industrial completa das multinacionais, não se fixou o *modus operandi* das inovações tecnológicas realizadas em solo brasileiro, com pesquisa e desenvolvimento locais. Essas patentes poderiam ter uma participação brasileira, por exemplo. O terceiro aspecto, é que, como recebemos os pacotes tecnológicos, não se criou a cultura dentro da empresa de investir em P&D. Apenas empresas estatais criaram seus centros de pesquisa, como a Petrobrás e a EMBRAER, ou o próprio governo, como por exemplo, a Embrapa na área do agronegócio.

“A participação restrita do sistema produtivo no financiamento governamental tem como contrapartida o reduzido volume de recursos próprios que as empresas investiram em atividades científicas e tecnológicas. No final da década de 70, os recursos alocados a tais atividades pelas empresas privadas correspondiam a apenas 3% do total despendido pelos Tesouros Federal e Estaduais e pelas agências financeiras governamentais. O percentual alocado pelas empresas estatais, embora ainda reduzido, era bem mais expressivo, em torno de 19% (GUIMARÃES, 1995; p. 66)”.

Feitas as considerações acima, é importante que se faça a verificação de como atuam as empresas no Brasil no que diz respeito à inovação tecnológica. Para essa tarefa, lançou-se mão, neste trabalho, da Pesquisa Industrial – Inovação Tecnológica – PINTEC, realizada conjuntamente pelo IBGE e pela FINEP (2002), com o objetivo de construir indicadores nacionais das atividades de inovação tecnológica nas empresas industriais brasileiras.

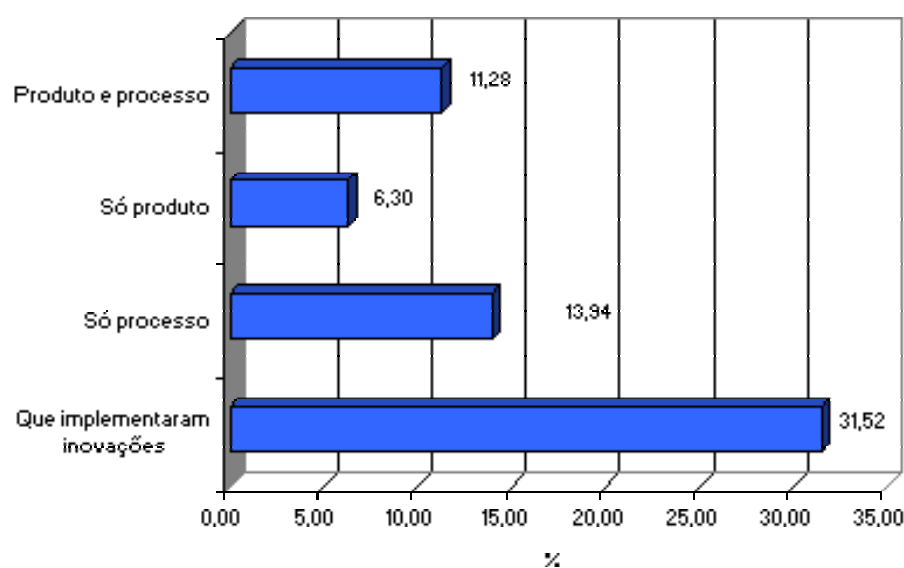
A população abrangida pela pesquisa estende-se a todas as empresas que têm registro no CNPJ, e estão classificadas no Cadastro Central de Empresas – CEMPRE – do IBGE, como indústria, que estão ativas e que têm dez ou mais pessoas ocupadas. O período da pesquisa foi de 1998 a 2000 para as variáveis qualitativas, e para variáveis quantitativas, tais como gastos e pessoal ocupado em P&D, e para patentes em vigor, referem-se ao último ano do período de referência da pesquisa, ou seja, 2000. Para assegurar fidedignidade do espectro industrial brasileiro, altamente diversificado, a pesquisa fixou o tamanho final da amostra em 11.044 empresas, de uma população de 72.005, resultando em uma fração superior a 15% da população de empresas do cadastro. A Tabela 30 apresenta a situação dos respondentes, com um elevado número de empresas em operação, 91,51%.

Tabela 30: Distribuição das empresas respondentes, segundo situações de coleta – 2000

| Situações de coleta | Distribuição das empresas (%) |
|---|-------------------------------|
| Total | 100,00 |
| Em operação / em implantação | 91,51 |
| Extinta / paralizada com informação | 1,69 |
| Extinta / paralizada sem informação | 2,97 |
| Não exerce atividade no âmbito da pesquisa (não industrial) | 0,62 |
| Mudança para endereço ignorado ou endereço inexistente | 1,63 |
| Impossibilitada de prestar informações | 0,01 |
| Recusa | 1,40 |
| Nova | 0,16 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

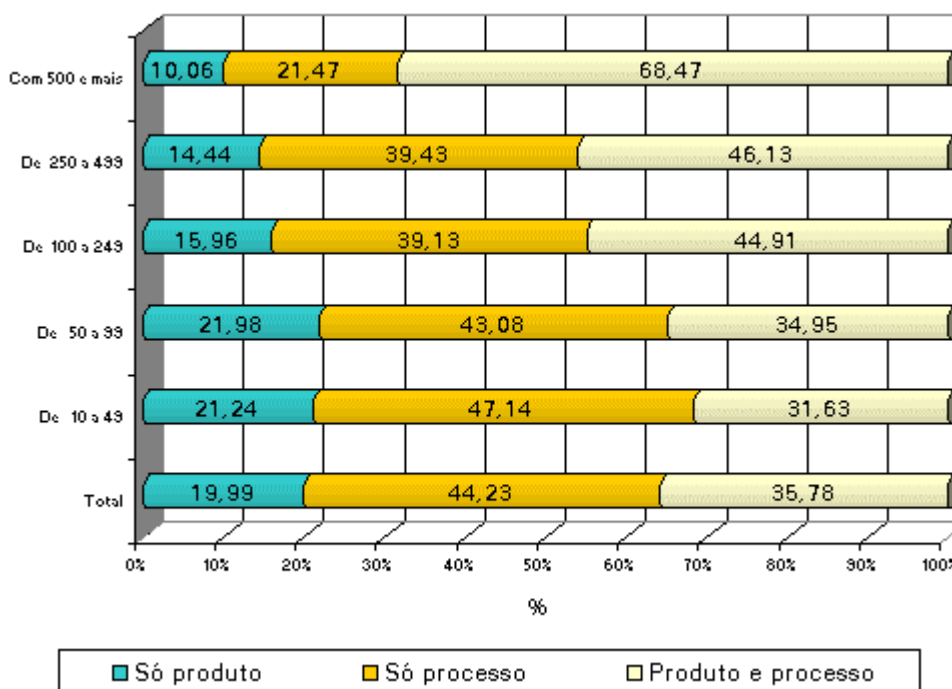
O primeiro dado relevante mostrado pela pesquisa é que, de acordo com o relatório de análise dos resultados da PINTEC 2000, do universo de mais de 70 mil empresas com dez ou mais pessoas ocupadas, 31,52% implementaram inovações, ou seja, 22,7 mil empresas implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado para a empresa ou para o mercado nacional, durante o período de 1998 a 2000. A taxa de inovação de 31,5% pode ser assim decomposta: 6,3% das empresas implementaram somente inovações de produto; 13,9% inovações de processo e; 11,3% de produto e processo, conforme mostra o Gráfico 6.

Gráfico 6: Participação percentual de número de empresas que implementaram inovações no período 1998/2000

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

O Gráfico 7 decompõe o total de empresas que realizaram inovações mencionado no Gráfico 6. De todas as empresas que realizaram inovações, o indicador abaixo procura descobrir se existe alguma relação entre tamanho e tipo de inovação realizada, se só em produto, só em processo ou em ambos.

Gráfico 7: Participação percentual do número de empresas que implementaram inovações, com indicação do tipo de inovação, segundo faixas de pessoal ocupado

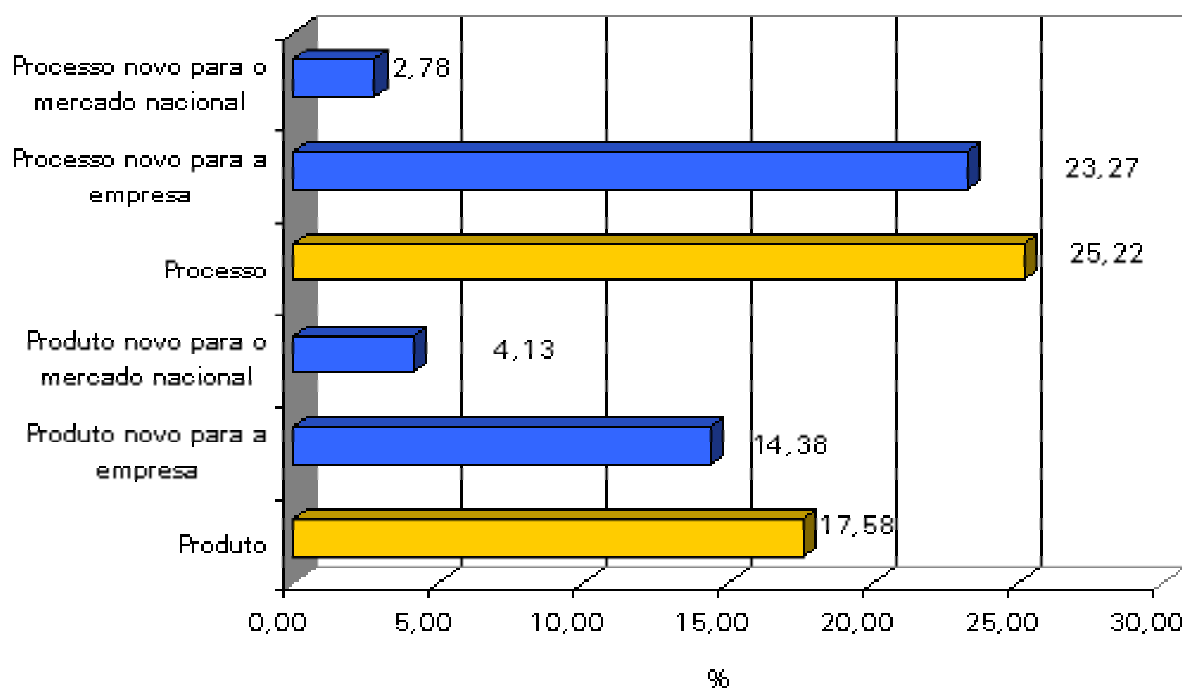


Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

Pode-se perceber dessa análise, que no geral, o índice de inovação é maior em processo, com 44,23% das empresas. Pode-se observar também que há um indicador crescente das empresas de menor porte para as empresas de maior porte no sentido de implementarem inovações em produtos e em processos. Isso pode ser comprovado ao verificar-se que nas empresas entre 10 e 49 empregados o índice de inovações em processos é o maior com 47,14%, e em ambos é de 31,63%. Esse índice vai aumentando a medida em que aumenta o tamanho das empresas. Aquelas entre 50 e 99 empregados o índice é de 34,95%, entre 100 e 249 empregados, é de 44,91%, entre 250 e 499 empregados é de 46,13%, e acima de 500 empregados o índice de inovações tanto em produto quanto em processos é de 68,47%. Em outras palavras, as empresas maiores têm demonstrado maior apetite e maior fôlego para implantação de inovações tecnológicas, tanto em produto quanto em processo.

No Gráfico 8 tem-se um referencial que pode estabelecer algumas pistas em relação a atuação das empresas brasileiras, no que diz respeito à implantação da inovação e do porquê fazê-lo. Entre produto e processo, este último tem maior número de respondentes. Note-se que tanto o processo novo para o mercado nacional, quanto o produto novo para o mesmo mercado, tem respostas muito inferiores, aos que responderam produto e processo novos para a empresa. Esse dado pode esconder um *modus operandi* das empresas nacionais no sentido de que como o mercado brasileiro conta com filiais de empresas multinacionais instaladas, há uma confortável espera de lançamentos dessas empresas estrangeiras para depois de experimentada a inovação, passar a utilizar-se da tecnologia então já sedimentada no mercado. Esta é uma inferência que precisa ser melhor investigada.

Gráfico 8: Referencial da inovação, a empresa e o mercado nacional – 1998/2000

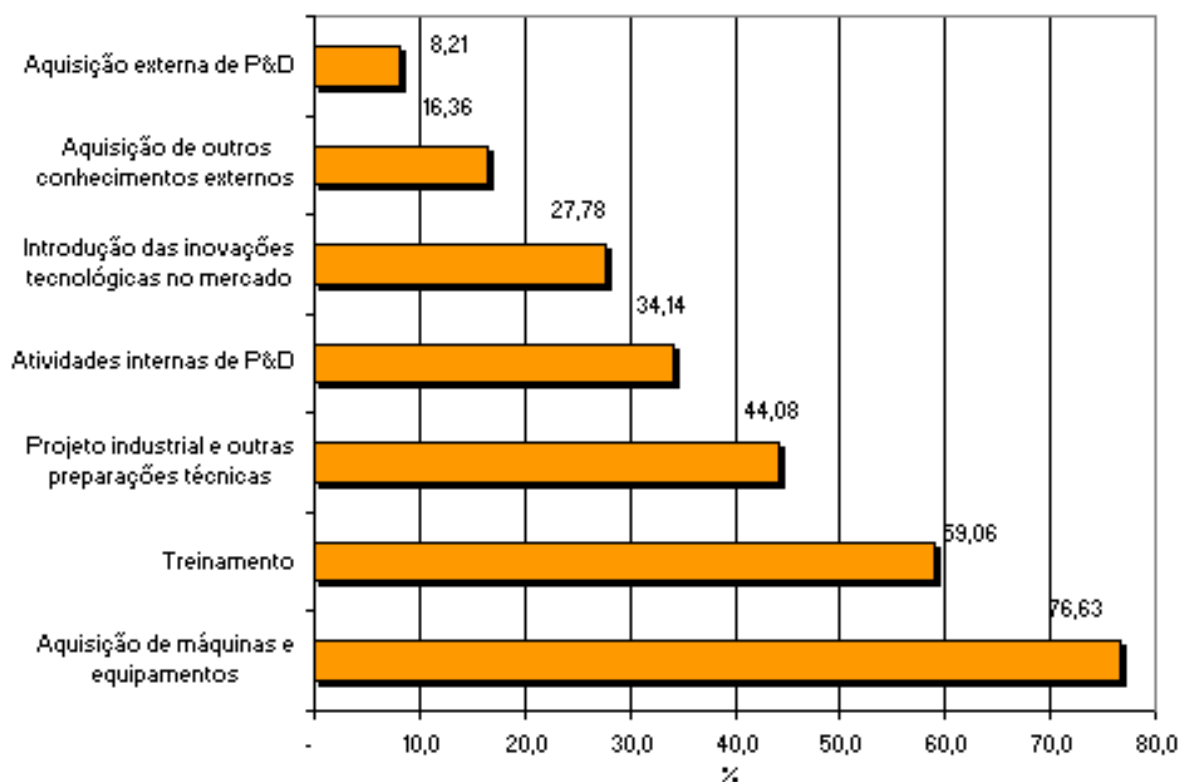


Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

O Gráfico 9, sob certo aspecto, complementa a informação obtida na análise do Gráfico 5. Veja-se que a principal forma de implantar inovações na empresas brasileiras é comprando máquinas e equipamentos. Depois vem o treinamento, mas é consequência do anterior, uma vez que uma máquina nova precisa ser operada por um empregado no Brasil. Para isso, ele necessita de treinamento, e que muitas vezes faz parte do pacote tecnológico a ser adquirido. Atividades internas de P&D atingem um índice até razoável de 34,34%. Mas há que se considerar aí que a pesquisa, segundo informações no corpo do relatório, não fez

distinção entre empresa nacional e empresa de capital estrangeiro. O dado é que somente para 27,78% das empresas é importante introduzir inovações tecnológicas no mercado. Esse é um fato que deve preocupar o Governo e deverá fazer parte de um plano futuro para a política industrial no Brasil.

Gráfico 9: Importância das atividades inovativas realizadas – 1998/2000



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

Nesta primeira parte da análise da pesquisa PINTEC 2000, pode-se perceber que a atividade de inovação nas empresas brasileiras ainda é incipiente, comparando-se o tamanho da economia nacional. Nota-se que quanto maior a empresa, considerando o número de empregados como classificação, maior a dedicação para implantação de inovações. Também percebe-se a utilização da estratégia de seguidor, esperando que as empresas líderes inovem primeiro. No próximo item, procura-se estudar a forma como as empresas financiam a inovação.

Como as Empresas financiam os investimentos em inovações?

A Tabela 31 mostra que o pequeno dispêndio em P&D, ainda é predominantemente público, e, pasme-se, até nas empresas com mais de 500 empregados.

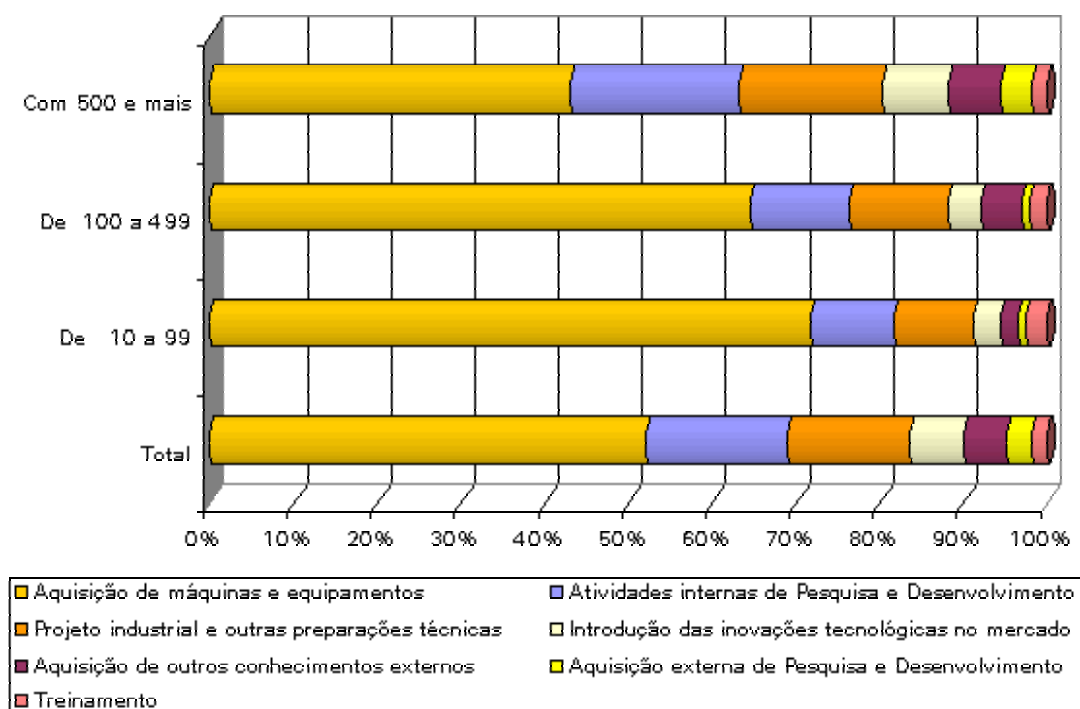
Tabela 31: Empresas que receberam suporte do governo e estrutura do financiamento das atividades e P&D e das demais atividades inovativas realizadas pelas empresas, segundo faixas de pessoal ocupado - Brasil, 1998/2000

| Faixas de pessoal ocupado | Empresas que receberam suporte do governo | Estrutura do financiamento (%) | | | | | | | |
|---------------------------|---|--|--------------|----------|----------|-----------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | Das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento | | | | Das demais atividades | | | |
| | | Próprias | De terceiros | | | Próprias | De terceiros | | |
| | | | Total | Privado | Público | | Total | Privado | Público |
| Total | 3.831 | 88 | 12 | 4 | 8 | 65 | 35 | 19 | 16 |
| De 10 a 29 | 1.869 | 97 | 3 | 1 | 2 | 46 | 54 | 48 | 6 |
| De 30 a 49 | 501 | 99 | 1 | 1 | 1 | 67 | 33 | 21 | 12 |
| De 50 a 99 | 495 | 98 | 2 | 1 | 1 | 56 | 44 | 27 | 17 |
| De 100 a 249 | 438 | 95 | 5 | 4 | 1 | 47 | 53 | 40 | 19 |
| De 250 a 499 | 208 | 95 | 4 | 2 | 2 | 68 | 32 | 15 | 16 |
| De 500 e mais | 320 | 86 | 14 | 4 | 10 | 72 | 28 | 10 | 18 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

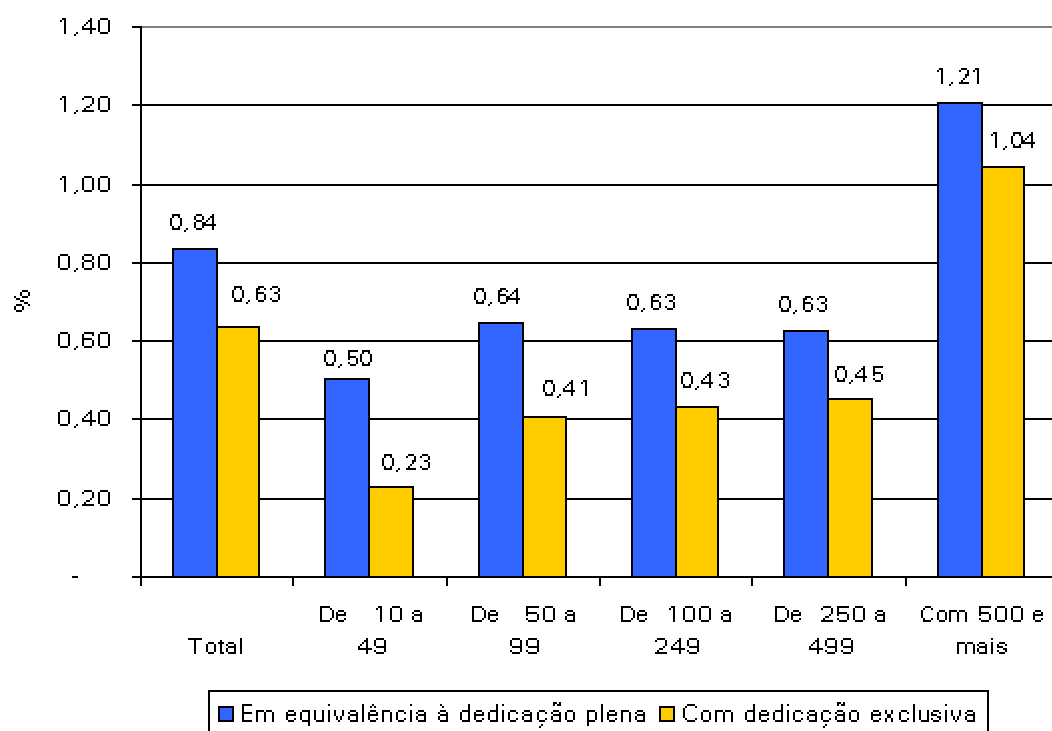
O Gráfico 10 apresenta uma análise dos dispêndios realizados pelas empresas. A aquisição de máquinas e implementos torna-se o principal gasto das empresas com inovação tecnológica. As atividades internas de P&D e os projetos industriais próprios estão sendo desenvolvidos predominantemente nas empresas maiores com mais de 500 empregados. As atividades de treinamento são residuais em todos os níveis de empresa e o índice de introdução das inovações tecnológicas no mercado confirma o que foi mencionado em gráfico anterior, sobre a importância que as empresas dão para essa atividade. Também o Gráfico 11 confirma a importância dada nas atividades de inovação tecnológica pela quantidade de pessoal ocupado nessa tarefa, dentro das empresas. Acima de 1 pessoa, somente nas empresas com mais de 500 empregados.

Gráfico 10: Estrutura dos dispêndios nas atividades inovativas, segundo faixas de pessoal ocupado – em 2000



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

Gráfico 11: Participação do número de pessoas dedicadas às atividades de P&D, segundo faixas de pessoal ocupado 2000



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

A pesquisa aponta que há dispêndios realizados pelas empresas. É o que mostra a Tabela 32. A grande maioria (96,12%) das empresas realiza dispêndios em atividades contínuas de P&D. Apenas nas empresas entre 10 e 49 empregados essas atividades são ocasionais. Esse aspecto da atividade contínua é importante para que a empresa alcance elevados patamares no que tange à inovação tecnológica.

Tabela 32: Distribuição das empresas que realizaram P&D e os dispêndios realizados, com indicação da natureza dessa atividade, segundo faixas de pessoal ocupado – 2000

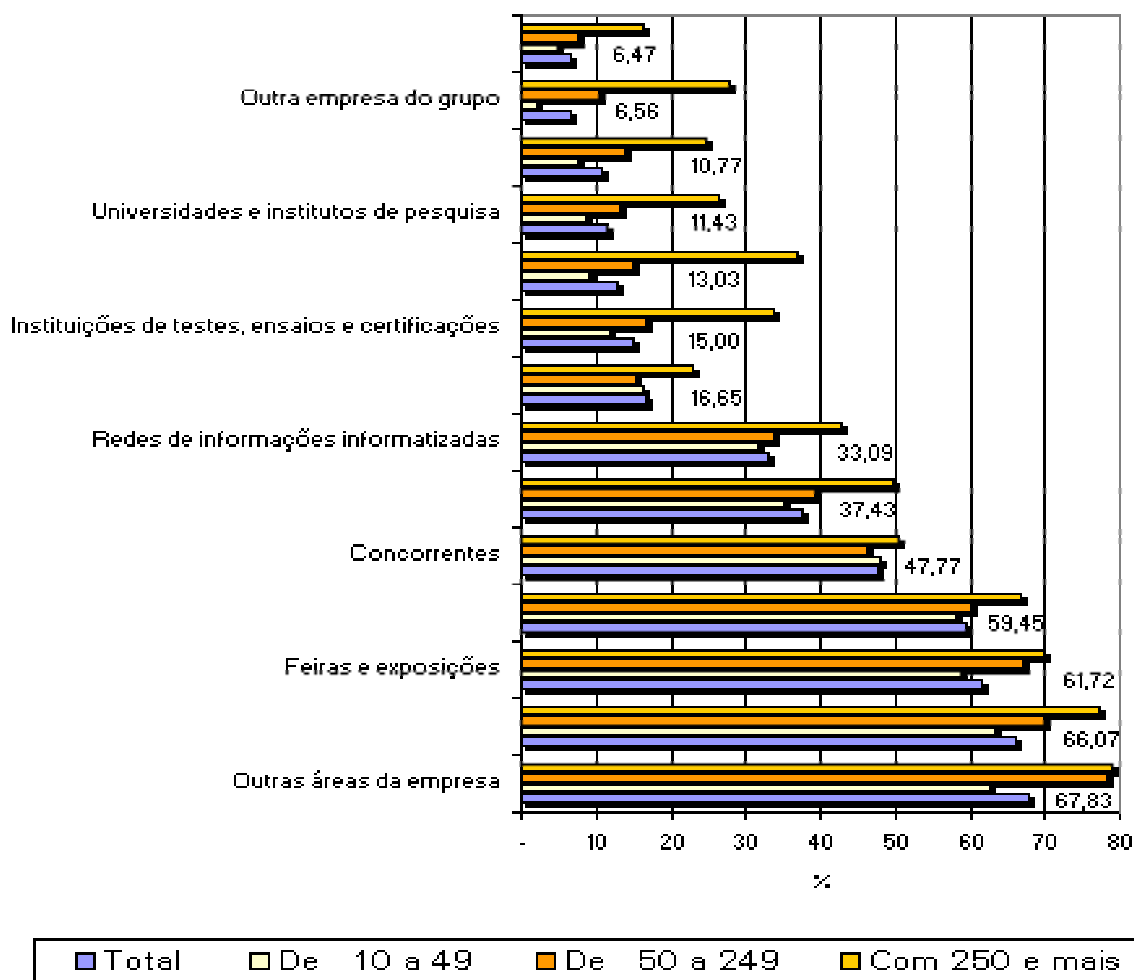
| Faixas de pessoal ocupado | Atividades contínuas de P&D | | Atividades ocasionais de P&D | |
|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
| | Empresas % | Dispêndios % | Empresas % | Dispêndios % |
| Total | 42,87 | 90,04 | 57,13 | 9,96 |
| De 10 a 29 | 27,78 | 31,96 | 72,22 | 68,04 |
| De 30 a 49 | 31,56 | 53,90 | 68,44 | 46,10 |
| De 50 a 99 | 45,26 | 65,67 | 54,74 | 34,33 |
| De 100 a 249 | 55,31 | 78,47 | 44,69 | 21,53 |
| De 250 a 499 | 65,56 | 86,95 | 34,44 | 13,05 |
| Com 500 e mais | 79,88 | 96,12 | 20,12 | 3,88 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

De alguma forma, a atividade contínua de inovação da empresa tem relação direta com os objetivos da empresa, mas também com o sistema nacional de inovação. É preciso que haja uma confluência de interesses, tanto particulares das empresas, quanto públicos no sentido de um programa integrado de inovação tecnológica que envolva todos os entes que atuam na área, tais como as próprias empresas, as universidades, os institutos de pesquisa e o próprio governo, através dos órgãos competentes. Drucker (1991) cita sete fontes da inovação sistemática: a) o inesperado; b) a incongruência; c) a inovação baseada na necessidade do processo; d) mudanças na estrutura do setor industrial ou na estrutura do mercado; e) mudanças demográficas; f) mudanças em percepção, disposição e significado e; g) conhecimento novo, tanto científico como não-científico.

A dimensão desse processo pode ser analisada, em parte, no Gráfico 12, que apresenta as fontes de informação para inovação, isto é, onde as empresas vão buscar a informação que servirá de instrumentação para a inovação tecnológica.

Gráfico 12: Fontes de Informação para Inovação – 1998/2000



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

Há uma visão de que a inovação não vem primordialmente das licenças, patentes e *know how*, cujo índice é o menor com 6,47%, ou das universidades e institutos de pesquisa, que teve um índice de 11,43% das empresas buscando essa fonte. Tem-se a impressão que o sistema nacional de inovação no Brasil está invertido, porque, sendo os concorrentes uma das importantes fontes, com 47,77%, a estratégia parece ser a de esperar que a inovação aconteça primeiro no mercado, através das empresas líderes, para copiar (numa estratégia imitativa) ou copiar e aprimorar (numa estratégia oportunista). Ambas as estratégias apresentam um investimento mínimo em pesquisa e desenvolvimento da tecnologia dentro da empresa. Fato positivo que o gráfico mostra é a busca de informações em feiras e exposições, (61,72%),

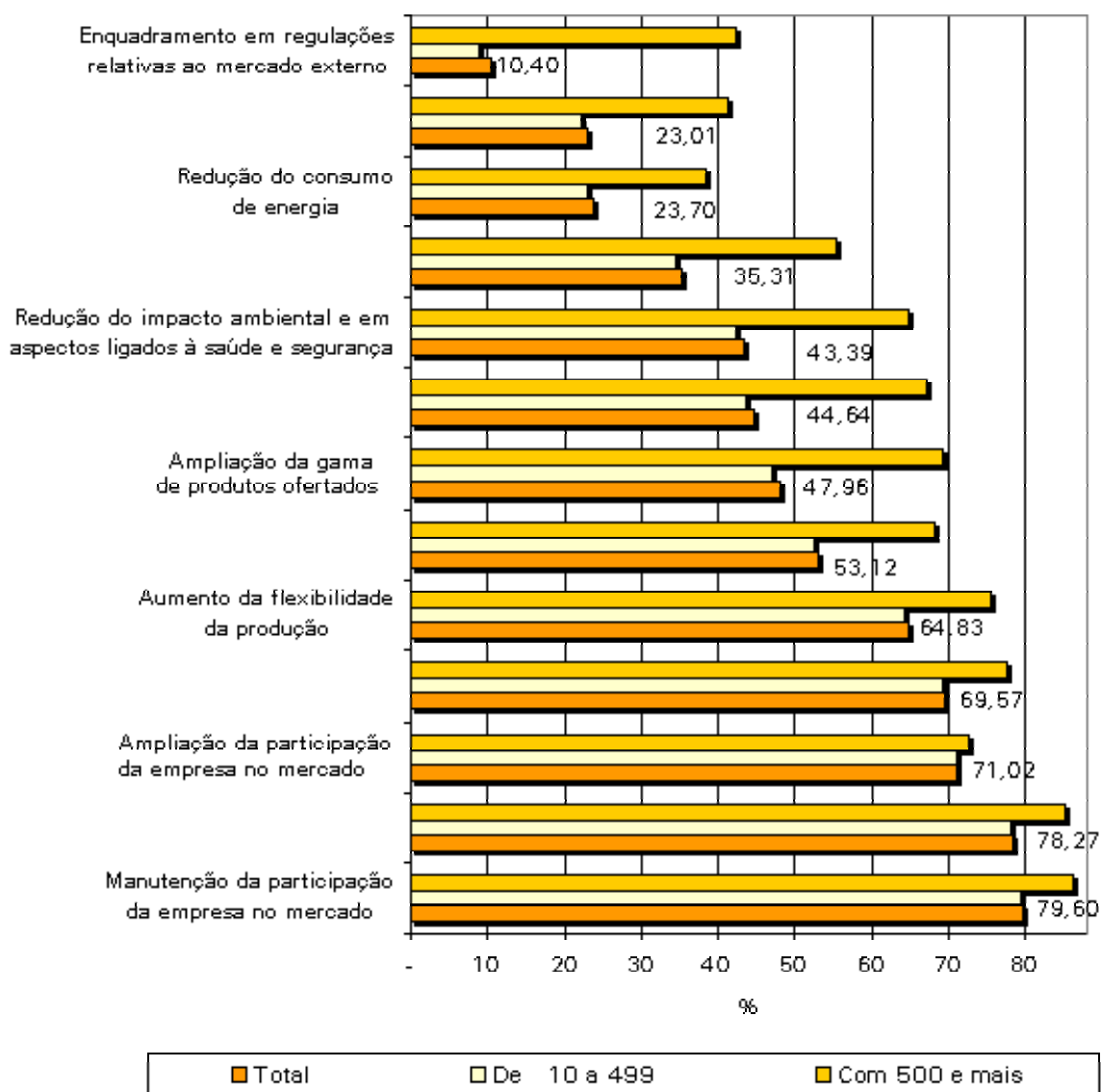
com clientes ou consumidores (59,45%) e com fornecedores (66,07%), donde pode-se depreender que há interesse das empresas na busca da informação para a inovação, e que há também uma rede de cooperação instalada *upstream* e *downstream*. Outro fato positivo que pode-se perceber na leitura do Gráfico 12 é que as empresas pequenas e médias estão próximas da média em cada uma das fontes de informação catalogadas. Mas o fato preocupante a ser apontado é que todo o arcabouço de P&D desenvolvido pelo governo através do MCT, da FINEP e demais órgãos oficiais, não tem gerado a massa crítica de informações necessárias para a construção da tecnologia, que é resultado de uma ciência aplicada com efetividade, assunto que será desenvolvido no próximo tópico deste trabalho.

Resultados dos Investimentos Empresariais em Inovação Tecnológica

A inovação tecnológica não é um fato isolado e não acontece de uma hora para outra. É o que se pode depreender dos resultados alcançados que a pesquisa PINTEC 2000 apresentou. A estratégia da maioria das empresas de focar mais na inovação tecnológica dos processos, como visto acima, resultou em uma redução do consumo de energia, redução dos custos do trabalho, no aumento da flexibilidade da produção, aumento na capacidade produtiva e na melhoria da qualidade dos produtos, conforme mostra o Gráfico 13.

A maioria dos fatores acima citados aponta para uma melhoria na produtividade da empresa, que, em última análise, e segundo Porter (1998), significa também um aumento na competitividade. Existe um forte impacto da inovação sobre os fatores de mercado, tais como manutenção da participação da empresa no mercado e ampliação da participação da empresa no mercado. Note-se que, tanto para as médias quanto para as grandes empresas, o impacto é muito semelhante.

Gráfico 13: Impactos da Inovação 1998/2000

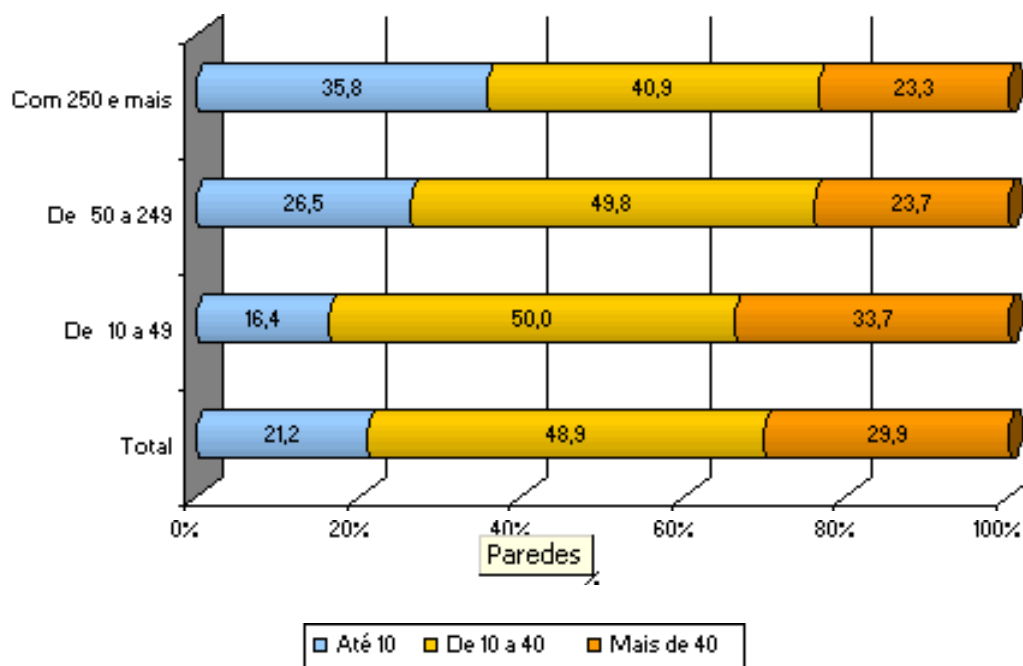


Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

E qual o impacto da inovação dos produtos no faturamento da empresa? Essa pergunta tem uma resposta no Gráfico 14. A faixa em azul representa uma participação de até 10% nas receitas da empresa. A faixa amarela representa de 10 a 40% e a faixa laranja representa mais de 40% de participação dos produtos tecnologicamente novos no faturamento da empresa. Esse resultado, talvez precisa ser melhor investigado, uma vez que, apesar de a inovação tecnológica não ter um investimento relevante entre as pequenas e médias empresas, o impacto da inovação dos produtos sobre o faturamento situa-se entre 10 e 40% para a metade das empresas que têm entre 10 e 49 empregados. E acima de 40% para 33,7% dessa mesma categoria de empresas. De um modo geral, para a totalidade das empresas, o impacto da

inovação tecnológica dos produtos no faturamento é relevante. Para apenas 21,2% das empresas, a participação da inovação dos produtos no faturamento da empresa, é de até 10%.

Gráfico 14: Participação dos produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados no faturamento – 1998/2000



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

Como dito acima, os resultados da implantação de uma política nacional de inovação estão diretamente relacionados com as ações e com as orientações dessa política. Se o foco de uma política de inovação não é a geração de uma base tecnológica própria, associada e coincidente a uma fronteira tecnológica interna, no sentido dado por Guimarães (1986), o resultado só pode ser o que está demonstrado na Tabela 33. Todo o esforço do sistema nacional de inovação não está direcionado para a produção de patentes originalmente brasileiras. Nas 22.698 empresas que implantaram inovações foram geradas somente 1.827 patentes, isto é, apenas 8%, numa demonstração de que a construção de uma base tecnológica própria não é o primeiro interesse das empresas brasileiras. Novamente pode-se observar uma concentração entre as médias e grandes empresas.

Tabela 33: Empresas, total e as que implementaram inovações, com indicação de depósito de patentes e de patentes em vigor, segundo faixas de pessoal ocupado (Brasil) – período 1998/2000

| Faixa de pessoal ocupado | Empresas | | | |
|--------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | Total | Que implementaram inovações | | |
| | | Total | Com depósito de patente | Com patentes em vigor |
| Total | 72.005 | 22.698 | 1.827 | 1.930 |
| De 10 a 29 | 47.082 | 11.909 | 550 | 523 |
| De 30 a 49 | 9.529 | 3.177 | 151 | 163 |
| De 50 a 99 | 7.557 | 3.253 | 351 | 349 |
| De 100 a 249 | 4.652 | 2.294 | 276 | 319 |
| De 250 a 499 | 1.823 | 1.035 | 186 | 202 |
| De 500 e mais | 1.360 | 1.029 | 313 | 374 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002).

Por fim, pode-se dizer, que os resultados apresentados pela pesquisa PINTEC 2000, denotam a necessidade de uma amplificação do debate sobre a atuação das empresas no que tange aos investimentos em inovação tecnológica.