

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA:  
INVESTIMENTO, FINANCIAMENTO E  
INCENTIVO GOVERNAMENTAL**

**Jorge Luís Faria Meirelles**

Tese apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Daisy Aparecida do Nascimento Rebelatto

São Carlos  
2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JORGE LUÍS FARIA MEIRELLES

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA:  
INVESTIMENTO, FINANCIAMENTO E  
INCENTIVO GOVERNAMENTAL**

Tese apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Daisy Aparecida do Nascimento Rebelatto

São Carlos  
2008

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento  
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

R514i Meirelles, Jorge Luís Faria  
Inovação tecnológica na indústria brasileira :  
investimento, financiamento e incentivo governamental /  
Jorge Luís Faria Meirelles ; orientadora Daisy Aparecida  
do Nascimento Rebelatto. -- São Carlos, 2008.

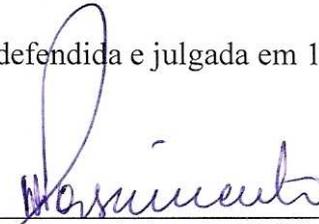
Tese (Doutorado-Programa de Pós-Graduação e Área de  
Concentração em Engenharia de Produção) -- Escola de  
Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo,  
2008.

1. Financiamento. 2. Inovação tecnológica.  
3. Investimento. 4. Incentivo governamental. I. Título.

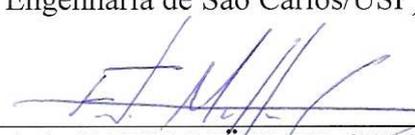
**FOLHA DE JULGAMENTO**

Candidato: Bacharel **JORGE LUIS FARIA MEIRELLES**

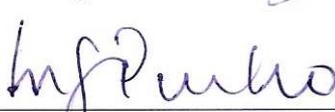
Tese defendida e julgada em 17/12/2008 perante a Comissão Julgadora:

  
Prof.<sup>a</sup> Associada **DAISY APARECIDA DO NASCIMENTO REBELATTO**  
**(Orientadora)**  
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Aprovado

  
Prof. Associado **FABIO MÜLLER GUERRINI**  
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

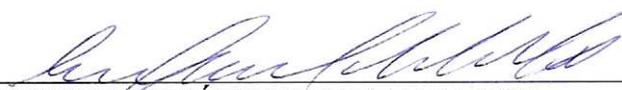
Aprovado

  
Prof. Dr. **MARCELO SILVA PINHO**  
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

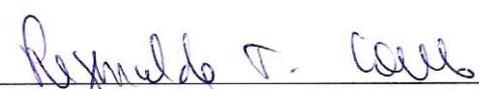
APROVADO

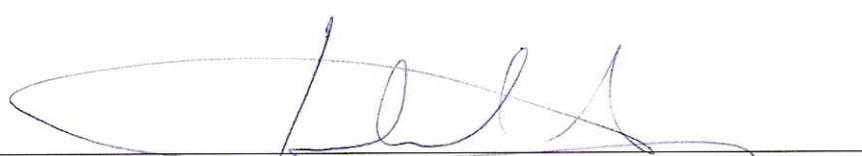
  
Prof. Dr. **TABAJARA PIMENTA JUNIOR**  
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade/USP)

APROVADO

  
Prof. Dr. **ELTON EUSTÁQUIO CASAGRANDE**  
(Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"/UNESP/Campus de Araraquara)

APROVADO

  
Prof. Associado **REGINALDO TEIXEIRA COELHO**  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção

  
Prof. Associado **GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA**  
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

## DEDICATÓRIA

*A minha família, em especial ao meu pai e a minha mãe (no coração)*

*A minha namorada*

## AGRADECIMENTOS

Ao finalizar este trabalho não poderia deixar de agradecer a algumas pessoas. Assim, registro meus agradecimentos:

A minha família, por tudo que fizeram para que eu fizesse um curso superior, depois mestrado e, então, chegasse ao doutorado.

A minha namorada, pelo incentivo e apoio durante o doutorado e pela paciência e carinho durante os momentos difíceis da elaboração deste trabalho.

À Profa. Dra. Daisy Rebelatto, pela orientação, não só deste trabalho, mas da vida profissional, e pela amizade.

Aos professores que participaram da banca de qualificação e de defesa, pelos comentários e sugestões.

Aos amigos pioneiros da UFSCar-Sorocaba, pelo apoio e compreensão dos momentos árduos de elaboração de uma tese, em especial ao Prof. Dr. José Salatiel, Prof. Dr. Danilo Rolim, Prof. Dr. Waldemar Marques, Prof. Dr. Miguel Borrás, Prof. Dra. Márcia Guimarães e Prof. Dr. Isaias Torres.

Aos funcionários do Departamento de Eng. de Produção, da EESC-USP, pelo atendimento e cordialidade.

## RESUMO

MEIRELLES, J. L. F. *Inovação tecnológica na indústria brasileira: investimento, financiamento e incentivo governamental*. 256p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

O objetivo geral do presente trabalho foi identificar e caracterizar os aspectos financeiros do processo de implementação de inovações tecnológicas na indústria brasileira, no período 1998-2005. Em tal processo foram analisados o financiamento e os mecanismos financeiros de incentivo governamental para a realização de investimentos em atividades inovativas na indústria brasileira. Os dados utilizados foram obtidos em fontes secundárias, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE) e Oficina Estatística da União Européia (EUROSTAT). Especificamente sobre inovação tecnológica na indústria brasileira, foram utilizados os dados da Pesquisa Industrial sobre Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE. Tais dados foram comparados com os resultados da quarta versão da *Community Innovation Survey* (CIS IV), da EUROSTAT. Há, na indústria brasileira, uma larga predominância das inovações que correspondem a aprimoramento de produtos e ou processos já existentes na empresa, ou de inovações para a própria empresa, mas já existentes no setor, no Brasil. O investimento nacional em P&D é relativamente baixo e a execução de P&D está associada mais ao governo. O setor empresarial executa cerca de 40% da P&D no Brasil. Na indústria brasileira, cerca de metade dos recursos investidos em atividades inovativas é destinada à aquisição de máquinas e equipamentos para inovar. Em segundo lugar aparecem os investimentos em atividades internas de P&D e em terceiro lugar as atividades de projeto industrial. Dentre as diferentes fontes de financiamento para inovação, o percentual de recursos próprios utilizados no financiamento das atividades inovativas é maior, principalmente no caso das atividades de P&D, em comparação com o financiamento dos investimentos em geral. Com relação aos recursos de terceiros, o percentual de utilização de recursos privados é maior no caso do financiamento das demais atividades inovativas, quando comparado com o percentual de recursos privados no financiamento da P&D, ainda que o percentual de recursos públicos seja maior que o de linhas de mercado, tanto no financiamento da P&D como das demais atividades inovativas. As possibilidades de utilização de linhas de financiamento de mercado para financiamento da P&D são reduzidas, por conta do risco elevado de tais atividades. A possibilidade de utilização de financiamento público para as atividades inovativas, principalmente a P&D, torna-se particularmente importante. As empresas maiores, com 500 ou mais pessoas ocupadas, têm melhor acesso aos recursos públicos, quando a base de comparação utilizada é o percentual de empresas que receberam financiamento público para realização de P&D e de aquisição de máquinas e equipamentos para inovar. O percentual de empresas inovadoras que utilizaram incentivos fiscais à P&D também apresentou grande disparidade entre as empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas) e as menores. Essa disparidade é consequência das características dos benefícios previstos pela legislação.

**Palavras-chave:** Investimento, Financiamento, Incentivo Governamental, Inovação Tecnológica.

## ABSTRACT

MEIRELLES, J. L. F. Technological Innovation of Brazilian Industry: investment, financing and governmental incentive. 256p. Thesis (PhD in Industrial Engineering). São Carlos Engineering School, University of São Paulo, São Carlos. SP, Brazil, 2008.

The general purpose of the present study was the identification and characterization of the financial aspects of the process of implementation of technological innovation in the Brazilian industry, from 1998 to 2005. Funding and incentive mechanisms provided by the government to enhance investments in innovation in the Brazilian industry were assessed. The data used in this study were obtained from secondary sources, such as the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), the Ministry of Science and Technology (MCT), the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and the Statistical Office of the European Union (EUROSTAT). Concerning specifically technology innovation in the Brazilian industry, data from IBGE's Industrial Research on Technological Innovation (PINTEC) were used. Such data were compared to the results obtained in the fourth version of the *Community Innovation Survey* (CIS IV) by EUROSTAT. Innovation in the Brazilian industry is mostly based on the improvement of existing products and processes, or else on the introduction of processes that constitute an innovation in a given company, but already exist in the industry segment of the country. Brazilian investment levels in R&D are relatively low and most R&D activities are carried out by the government. Around 40% of R&D activities in Brazil are carried out by the entrepreneurial segment. Approximately half of the resources invested in innovation in the Brazilian industry are devoted to the purchase of machinery and implements to be used in innovation processes. Investments in in-house R&D activities come next and, finally, investments in industrial projects. Considering the various sources of financing innovation, the largest percentage corresponds to enterprises own funds, particularly in R&D activities, compared to the funding of investments in general. With regard to third-party funding, a greater percentage of private resources is used in other innovative activities compared to the percentage of private resources used in the funding of R&D activities, although the percent of public funding is greater than the private funding lines both for R&D and other innovative activities. There are few private funding lines for financing innovative activities, particularly R&D, due to the high risk of such activities. Therefore, the use of public funding in innovative activities, particularly R&D activities, becomes an important alternative. Larger companies, with 500 or more employees, have better access to public funding, when the comparative basis used is the percentage of companies that obtained public funding for performing R&D activities and the purchase of machinery and equipment for innovation purposes. The percentage of innovative companies that used fiscal incentives for R&D activities also showed a great disparity between larger companies (with 500 or more employees) and smaller companies. Such disparity results from the characteristics of the benefits stipulated by legislation.

**Key-Words:** Investment, Financing, Governmental Incentive, Technological Innovation.

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

ACTC – Atividades científicas e técnicas correlatas.

ADR – *American Depositary Receipts*.

ADTEN – Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional.

BACEN – Banco Central do Brasil.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

BNDESPar – BNDES Participações.

BNH – Banco Nacional da Habitação.

BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo.

C,T&I – Ciência, Tecnologia e Inovação.

CEMPRE – Cadastro Central de Empresas.

CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico.

CIS – *Community Innovation Survey*.

CMN – Conselho Monetário Nacional.

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

COPOM – Comitê de Política Monetária.

CPMF – Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira.

CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido.

CVM – Comissão de Valores Mobiliários.

DI – Depósitos Interfinanceiros.

EBT – Empresa de base tecnológica.

EUROSTAT – Oficina Estatística da União Européia.

FAP – Fundações de amparo à pesquisa.

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador.

FBCF – Formação Bruta do Capital Fixo.

FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.

FGV – Fundação Getúlio Vargas.

FINAME – Agência Especial de Financiamento Industrial.

FINEM – Financiamento a Empreendimentos.

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos.

FIP – Fundos de Investimentos em Participações.

FMI – Fundo Monetário Internacional.

FMIEE – Fundos Mútuos de Investimentos em Empresas Emergentes.

FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

FUNTEC – Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico.

FUNTTEL – Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados.

IPO – *Initial Public Offering* (oferta pública inicial)

IRPJ – Imposto de Renda Pessoa Jurídica.

ISI – *Institute for Scientific Information*.

LIBOR – *London Interbank Offered Rate*.

LP – *Limited Partnership*.

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia.

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

NSI – *National Systems of Innovation*.

NVCA – *National Venture Capital Association*.

OCDE – Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento.

OMC – Organização Mundial do Comércio.

ORTN – Obrigação Reajustável do Tesouro Nacional.

P&D – Pesquisa e desenvolvimento.

P, D & I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.

PAEG – Programa de Ação Econômica do Governo.

PAEP – Pesquisa de Atividade Econômica Paulista.

PAPE – Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas.

PASEP – Programa de Formação do Patrimônio do Servidor.

PDTA – Programa de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário.

PDTI – Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial.

PE – *private equity*.

PIB – Produto interno bruto.

PINTEC – Pesquisa Industrial sobre Inovação Tecnológica.

PIPE – *private investment in public equity*.

PIS – Programa de Integração Social.

PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior.

PITE – Programa de Parceria para Inovação Tecnológica.

PPB – Processo Produtivo Básico.

PPC – Paridade de poder de compra.

PROER – Programa de Financiamento de Reestruturação do Setor Bancário.

PROFARMA – Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica.

PROSOFT – Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos.

RHAE – Recursos Humanos em Áreas Estratégicas.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.

SELIC – Sistema Especial de Liquidação e Custódia.

SFN – Sistema Financeiro da Habitação.

SPRU – *Science and Technology Policy Research*.

SUMOC – Superintendência da Moeda e do Crédito.

TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo.

TPP – *Technological Product and Process*.

USPTO – *United States Patent and Trademark Office*.

VC – *venture capital*.

## Lista de Figuras

Figura 2.1 – Principais encadeamentos tecnológicos entre as diferentes categorias de empresas.....	48
Figura 2.2 – O Campo das Políticas de Inovação .....	55
Figura 4.1 – Relação Crédito/PIB no Brasil .....	101
Figura 4.2 – Taxa de câmbio (R\$/US\$) .....	107
Figura 4.3. Principais Participantes da Atividade de VC/PE .....	121
Figura 5.1 – Total do desembolso do Sistema BNDES, por ano, no período 1995-2007.....	139
Figura 5.2 – Distribuição do desembolso anual do Sistema BNDES, por porte da empresa, no período 1995-2007. ....	139
Figura 6.1 – Percentual de dispêndios nacionais em P&D de países selecionados, em relação ao produto interno bruto (PIB), em 2004 (para a maioria dos países) .....	150
Figura 6.2 – Execução e financiamento da P&D no Brasil, em 2004. ....	152
Figura 6.3 – Percentual de artigos brasileiros publicados em periódicos científicos internacionais indexados no <i>Institute for Scientific Information (ISI)</i> , em relação ao mundo, de 1981 até 2006. ....	158
Figura 6.4 – Percentual de artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados no <i>Institute for Scientific Information (ISI)</i> , em relação ao total mundial, em 2006 - principais países..	159
Figura 6.5 – Grau de novidade das inovações de produto, período 2003-2005. ....	168
Figura 6.6 – Grau de novidade das inovações de processo, período 2003-2005. ....	170
Figura 6.7 - Grau de novidade das inovações de produto na indústria brasileira, segundo faixas de pessoal ocupado, no período 2003-2005.....	172
Figura 6.8 - Grau de novidade das inovações de processo na indústria brasileira, segundo faixas de pessoal ocupado, no período 2003-2005.....	172
Figura 6.9 - Percentual de empresas inovadoras que consideraram de alta importância determinados problemas e obstáculos à inovação .....	178
Figura 7.1 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em atividades inovativas. ....	180
Figura 7.2 a) Percentual do faturamento investido em atividade interna de P&D; b) Distribuição dos recursos destinados à atividade interna de P&D contínua e ocasional (em percentual), segundo faixa de pessoal ocupado.....	185
Figura 7.3 – Distribuição dos recursos destinados às atividades inovativas dentre atividades internas de P&D, aquisição de máquinas e equipamentos e outras atividades inovativas, em 2005, nas atividades industriais. ....	188
Figura 7.4 – Distribuição dos investimentos das empresas industriais entre atividades internas de P&D, atividades externas de P&D e aquisição de máquinas e equipamentos, em 2004 - países selecionados. ....	193
Figura 8.1 – Fontes de financiamento para P&D e demais atividades inovativas (%). ....	195
Figura 8.2 – a) Percentual de recursos públicos no financiamento das demais atividades inovativas, segundo faixa de pessoal ocupado – 2000, 2003 e 2005; b) Percentual de recursos públicos no financiamento das atividades internas de P&D, segundo faixa de pessoal ocupado.....	201
Figura 8.3 – Percentual de utilização de recursos de terceiros. ....	203
Figura 8.4 – Percentual de empresas inovadoras que receberam apoio do governo.....	204
Figura 8.5 – Percentual de empresas industriais com atividades inovativas que receberam algum tipo de apoio do governo, em 2004 – Brasil e países da União Européia.....	208
Figura 8.6 – Percentual de empresas industriais que receberam algum tipo de apoio governamental, segundo faixa de pessoal ocupado.....	212
Figura 8.7 – Percentual de empresas industriais que receberam financiamento público para projeto de parceria com universidade e institutos de pesquisa, segundo faixa de pessoal ocupado. ....	213
Figura 8.8 – Percentual de empresas industriais que receberam incentivo fiscal à P&D, segundo faixa de pessoal ocupado. ....	214

## Lista de Tabelas

Tabela 2.1 – Classificação das atividades industriais em diferentes intensidades tecnológicas, segundo taxonomia da OCDE. ....	51
Tabela 2.2 – Classificação das atividades industriais em diferentes intensidades tecnológicas, segundo taxonomia do IBGE. ....	52
Tabela 2.3 – Número de empresas na indústria brasileira, segundo estratégias competitivas e padrões tecnológicos e origem do capital majoritário, em 2000. ....	60
Tabela 4.1 - Número de empresas listadas, volume médio diário de negociações e capitalização bursátil das empresas com ações listadas na BOVESPA, entre 1994 e 2007. ....	102
Tabela 4.2 – Saldo da Balança Comercial Brasileira.....	110
Tabela 4.3 – Taxas de Inflação e de Juros (em percentual, ao final do período).....	115
Tabela 4.4 – Endividamento Médio das Empresas Brasileiras (em percentual).....	116
Tabela 4.5 – Linhas de Financiamento Utilizadas pelas Empresas Brasileiras (em percentual).....	117
Tabela 4.6 – Principais Investidores de VC/PE.....	124
Tabela 4.7 – Estágio de Desenvolvimento das Empresas Investidas .....	125
Tabela 4.8 – Estrutura Legal dos Fundos de VC/PE.....	127
Tabela 6.1 – Brasil: execução da despesa orçamentária do governo federal para P&D, por .....	151
objetivos socioeconômicos (em milhões de R\$). ....	151
Tabela 6.2 – Percentual de investimentos em atividade interna de P&D, por setor de execução e fonte de financiamento, países selecionados – 2004.....	153
Tabela 6.3 – Recursos destinados para atividades de P&D, pelo governo e pelo setor empresarial, como percentual do PIB, em 2004 (para a maioria dos países).....	155
Tabela 6.4 – Pesquisadores e pessoal em P&D, em equivalência de tempo integral, em anos mais recentes disponíveis – países selecionados. ....	156
Tabela 6.5 – Distribuição de pesquisadores em equivalência de tempo integral, por setores institucionais, nos anos mais recentes disponíveis – países selecionados. ....	157
Tabela 6.6 – Artigos brasileiros, da América Latina e do mundo, publicados em periódicos científicos internacionais indexados no <i>Institute for Scientific Information (ISI)</i> , 1981-2006. ....	158
Tabela 6.7 – Crescimento de artigos publicados por diversos países em periódicos .....	159
científicos indexados no <i>Institute for Scientific Information (ISI)</i> , 1981/2006.....	159
Tabela 6.8 – Brasil: Pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), segundo tipos e origem do depositante, 1990-2006. ....	162
Tabela 6.9 – Pedidos de patentes de invenção, depositados no escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos (USPTO), entre 1980 e 2004, e depósitos de patentes nos escritórios nacionais, em relação ao PIB, em 2004 - alguns países. ....	163
Tabela 6.10 – Percentual de empresas industriais brasileiras que implementaram .....	165
inovação tecnológica. ....	165
Tabela 6.11 – Percentual de empresas industriais brasileiras que implementaram inovação de produto ou de processo novo para o mercado nacional. ....	166
Figura 6.7 - Grau de novidade das inovações de produto na indústria brasileira, segundo faixas de pessoal ocupado, no período 2003-2005. ....	172
Figura 6.8 - Grau de novidade das inovações de processo na indústria brasileira, segundo faixas de pessoal ocupado, no período 2003-2005. ....	172
Tabela 6.12 – Percentual de empresas que implementaram inovação de produto e/ou processo, no período 2002-2004, países selecionados – em ordem decrescente. ....	173
Tabela 6.13 – Percentual de empresas industriais com intensidade tecnológica alta ou média-alta, em relação ao total da indústria, em 2004, países selecionados. ....	174
Tabela 6.14 – Percentual de empresas industriais brasileiras que implementaram .....	175
inovação tecnológica, por tamanho (faixa de pessoal ocupado). ....	175
Tabela 6.15 – Percentual de empresas inovadoras, no período 2002-2004, por tamanho.....	176
(faixa de pessoal ocupado), países selecionados – em ordem decrescente.....	176
Tabela 6.16 – Percentual de empresas industriais, segundo tamanho (faixa de pessoal ocupado) – em 2004 – países selecionados. ....	177

Tabela 7.1 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido no total de atividades inovativas – em ordem decrescente, com base nos valores de 2005 das atividades industriais. ....	<b>183</b>
Tabela 7.2 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em atividades internas de P&D – em ordem decrescente, com base nos valores de 2005 das atividades industriais. ....	<b>184</b>
Tabela 7.3 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em aquisição de máquinas e equipamentos – em ordem decrescente, com base nos valores de 2005 das atividades industriais. ....	<b>186</b>
Tabela 7.4 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em determinadas atividades inovativas, em 2005. ....	<b>187</b>
Tabela 7.5 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em atividades inovativas, segundo tamanho (por faixa de pessoal ocupado) ....	<b>190</b>
Tabela 7.6 – Percentual do faturamento das empresas industriais investido em atividades inovativas, em 2004 - países selecionados. ....	<b>191</b>
Tabela 8.1 – Fontes de financiamento para as atividades de P&D das empresas industriais brasileiras (%) ....	<b>197</b>
Tabela 8.2 – Fontes de financiamento para as demais atividades inovativas das empresas industriais brasileiras (%) ....	<b>198</b>
Tabela 8.3 – Fontes de financiamento para as atividades de P&D das empresas industriais brasileiras, por faixa de pessoal ocupado (%) ....	<b>199</b>
Tabela 8.4 – Fontes de financiamento para as demais atividades inovativas das empresas industriais, por faixa de pessoal ocupado (%) ....	<b>199</b>
Tabela 8.5 – Percentual de empresas industriais inovadoras que receberam apoio do governo para realização de suas atividades inovativas, por tipo de programa de apoio, segundo as atividades industriais. ....	<b>206</b>
Tabela 8.6 – Percentual de empresas inovadoras que receberam incentivos fiscais à realização de P&D e oriundos da Lei de Informática – período 2003-2005 – em atividades industriais selecionadas, em ordem decrescente. ....	<b>207</b>
Tabela 8.7 – Percentual de empresas inovadoras que receberam financiamento público para realização de projetos de pesquisa e para aquisição de máquinas e equipamentos para inovar – período 2003-2005 – atividades selecionadas. ....	<b>207</b>
Tabela 8.8 – Percentual de empresas industriais que receberam apoio do governo para realizarem atividades inovativas, em 2004, países selecionados. ....	<b>2110</b>
Tabela 8.9 – Percentual de empresas industriais inovadoras que receberam apoio do governo, por faixa de pessoal ocupado e por tipo de programa de apoio. ....	<b>211</b>
Tabela 8.10 – Percentual de empresas industriais com atividades inovativas que receberam apoio do governo, em 2004, por tamanho – países selecionados. ....	<b>215</b>

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1. Introdução e Justificativa.....	14
1.2. Problema de Pesquisa.....	16
1.3. Objetivos .....	19
1.4. Metodologia .....	19
1.4.1. A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC/IBGE .....	21
1.5. Estrutura do Trabalho.....	24
<b><u>PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</u></b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....</b>	<b>27</b>
2.1 – Inovação Tecnológica e Desenvolvimento Econômico.....	28
2.2 – O Papel da Inovação para Schumpeter e seus Seguidores.....	30
2.2.1 – A Abordagem Schumpeteriana .....	31
2.2.2 – A Abordagem Neo-Schumpeteriana .....	33
2.2.3 – A Abordagem Evolucionista de Nelson e Winter.....	33
2.2.4 – A Abordagem Sistêmica .....	37
2.2.5 – A Importância da P&D e da Difusão Tecnológica.....	41
2.2.6 – Aspectos Setoriais da Inovação Tecnológica .....	45
2.3 – O Campo das Políticas de Inovação .....	54
2.4 – Categorização das Empresas Industriais e Determinantes da Inovação Tecnológica.....	57
<b>CAPÍTULO 3 INVESTIMENTO EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA .....</b>	<b>68</b>
3.1. Descrição dos Tipos de Investimento em Inovação Tecnológica.....	68
3.2. Especificidades dos Investimentos em Inovação Tecnológica .....	69
<b>CAPÍTULO 4 FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA .....</b>	<b>78</b>
4.1. Estruturas Financeiras e Financiamento (Finance e Funding).....	80
4.2. Evolução do Sistema Financeiro no Brasil: Aspectos Históricos.....	87
4.3. Evolução Recente do Crédito e do Mercado de Capitais no Brasil. ....	99
4.4. Panorama da Economia Brasileira: Período 1998-2005.....	106
4.5. Estrutura de Capital das Empresas Brasileiras.....	114
4.6. Venture Capital e Private Equity: Alternativa para o Financiamento da Inovação Tecnológica.....	119
<b>CAPÍTULO 5 MECANISMOS FINANCEIROS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL .....</b>	<b>131</b>
5.1. Incentivos Financeiros à Inovação Tecnológica.....	132
5.1.1. Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP .....	132
5.1.2. Fundos Setoriais.....	135
5.1.3. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) .....	137
5.1.4. Subvenção Econômica .....	140
5.1.5. Mecanismos Estaduais de Apoio à Inovação Tecnológica .....	141
5.2. Incentivos Fiscais às Atividades de P&D e Inovação Tecnológica no Brasil .....	144
5.2.1. Os Incentivos Fiscais após a Lei nº. 11.196.....	145
5.2.2. A Lei de Informática (Lei nº. 11.077/04).....	146
<b><u>PARTE II – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</u></b>	<b>148</b>
<b>CAPÍTULO 6 INDICADORES NACIONAIS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO.....</b>	<b>149</b>
6.1. Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia.....	150
6.1.1. Dispendios nacionais em P&D. ....	150
6.1.2. Execução e Financiamento da P&D no Brasil .....	151
6.1.3. Pessoal em P&D. ....	155
6.1.4. Produção Bibliográfica .....	157
6.1.5. Patentes.....	160
6.2. Inovação Tecnológica da Indústria Brasileira .....	164
6.3. Obstáculos à Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira.....	178
<b>CAPÍTULO 7 INVESTIMENTOS EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA .....</b>	<b>180</b>
<b>CAPÍTULO 8 FINANCIAMENTO E INCENTIVOS À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL.....</b>	<b>194</b>
8.1 – Financiamento das Atividades Inovativas nas Empresas Industriais Brasileiras.....	194
8.2 – Incentivos às Atividades Inovativas nas Empresas Industriais Brasileiras.....	204
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>217</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>230</b>
<b>APÊNDICE A INCENTIVOS FINANCEIROS À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....</b>	<b>239</b>
<b>APÊNDICE B INCENTIVOS FISCAIS À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....</b>	<b>251</b>

## **CAPÍTULO 1**

### **APRESENTAÇÃO**

#### **1.1. Introdução e Justificativa.**

No período em que as políticas industriais baseavam-se em substituição de importações a indústria brasileira ganhou musculatura. Foi constituído um parque industrial abrangente, por meio de mecanismos como proteção de mercado, subsídios creditícios e fiscais, tarifas especiais de serviços públicos (energia) e de insumos produzidos por estatais (produtos siderúrgicos, químicos e petroquímicos). Tal panorama era bastante semelhante ao de vários países, inclusive aqueles que se destacariam nos anos 1980/1990, como Japão, Coréia do Sul e China. A peculiaridade brasileira foi não ter como meta a liderança em mercados internacionais, pois, se havia competição no mercado interno, poderia haver em mercados externos. Como o padrão de investimento e de instalação de setores industriais baseou-se na atração generalizada de multinacionais, ocorreu um paradoxo: uma indústria com forte presença de capital estrangeiro, mas extremamente fechada, com pouquíssima inserção internacional (DE NEGRI; SALERNO e DE CASTRO, 2005).

A abertura comercial vivida pelo país a partir do final da década de 1980 encontrou uma indústria acomodada, que teve dificuldades para inserir-se internacionalmente, pois não foi constituída para tal. Os grupos brasileiros ficaram relativamente menores diante de seus congêneres internacionais. A reação da indústria foi a de racionalizar processos produtivos para o aumento da eficiência fabril. Tal estratégia era coerente com uma estrutura industrial calcada na transformação física (fábrica *stricto sensu*), mas apenas tendia a reforçar a função manufatura. Contudo, boa parte da dinâmica da economia contemporânea se dá por meio de funções empresariais outras que a produção física. Atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), concepção e projeto de produto, distribuição física, fortalecimento de marcas, dentre outras, passam a ser mais relevantes para a disputa por inovação e diferenciação de produto (DE NEGRI; SALERNO e DE CASTRO, 2005).

A melhoria do nível tecnológico é um aspecto fundamental para a criação de vantagens competitivas sustentáveis (NELSON; WINTER, 1982; PORTER, 1990; DOSI, 1988; HALL, 1994; FREEMAN, 1994) e para o crescimento econômico a longo prazo

(FAGERBERG, 1994). A competitividade de uma nação depende da capacidade de sua indústria para inovar, um aspecto que se forma pouco a pouco (HEIJS, 2001).

A indústria brasileira é uma das maiores e mais diversificadas dos países em desenvolvimento. Contudo, a inserção internacional mais dinâmica e competitiva da indústria brasileira depende do desenvolvimento acelerado de novas tecnologias e novas formas de organização da produção. No cenário mundial, a competitividade da indústria está baseada na diferenciação de produtos e processos e a inovação tecnológica é o elemento-chave (DE NEGRI; SALERNO, 2005).

O interesse pela inovação tecnológica aumenta quando é observada a história recente de alguns países do Leste Asiático, como a Coreia do Sul, que apresenta uma história bem sucedida de superação do subdesenvolvimento. Dentre outros fatores, essa performance coreana esteve ligada à crescente preocupação com o aprimoramento tecnológico, com base na implementação da capacidade de absorver as tecnologias desenvolvidas em outros países, associada à realização de atividades inovadoras próprias. Nesse contexto, que envolveu a realização intensa de P&D próprio, a qualificação da mão-de-obra – dando destaque, então, para as engenharias – a aquisição de inovações estrangeiras, etc, os países do Leste Asiático desenvolveram-se ao longo das últimas décadas, ganhando espaço no comércio internacional, sobretudo, no que se refere aos produtos manufaturados, de alto valor agregado. Nestes países, o desenvolvimento econômico, a crescente capacidade de competir no mercado internacional e a preocupação com as questões relacionadas à inovação e difusão tecnológica fazem parte de um mesmo contexto bem sucedido (ZUCOLOTO, 2004).

Já no início do Século XX a relevância da inovação tecnológica havia sido destacada por Schumpeter (1934), definindo-a como a força central do dinamismo do sistema capitalista. Posteriormente, diversos autores de tradição neo-schumpeteriana têm apresentado trabalhos teóricos e empíricos, os quais evidenciam a relação existente entre inovação tecnológica e desempenho comercial, colaborando para a argumentação de que a variável tecnológica é fundamental para o desempenho exportador da maioria dos setores (DOSI; PAVITT; FREEMAN, 1990).

Há uma parcela significativa de empresas que tem visto que as atividades inovativas e de diferenciação de produto são importantes para o seu desempenho. A inovação é importante porque amplia os recursos comandados pelas empresas no processo de competição. A inovação e a diferenciação de produto têm impactos positivos sobre a geração de emprego, renda, desempenho exportador e crescimento das empresas (DE NEGRI; SALERNO e CASTRO, 2005). As empresas que inovam e diferenciam produtos pagam, em média, maiores

salários, o que afeta positivamente a geração de renda (BAHIA; ARBACHE, 2005). As empresas que realizam inovação tecnológica têm mais chances de serem exportadoras do que aquelas que não fazem inovação tecnológica. Assim, incentivar a inovação implica incentivar a exportação. Além disso, as empresas que diferenciam mais intensamente seu produto obtêm melhor preço no mercado internacional, quando comparadas às demais exportadoras brasileiras (DE NEGRI; FREITAS, 2004).

Parcela importante das empresas industriais brasileiras tem feito inovações tecnológicas com o objetivo de buscar melhor inserção no mercado mundial. Há, entretanto, muito ainda por ser feito. As exportações brasileiras têm baixo conteúdo tecnológico e ainda são fortemente concentradas em *commodities* intensivas em recursos naturais e mão-de-obra. As desigualdades produtivas regionais são acentuadas e as pequenas e médias empresas dispõem de poucos meios para inovar e diferenciar seus produtos (DE NEGRI e SALERNO, 2005).

Sendo o processo tecnológico um componente crucial para o desenvolvimento econômico, as informações que permitam entender seu processo de geração, difusão e incorporação pelo aparelho produtivo são de fundamental importância para o desenho, implementação e avaliação de políticas voltadas para a sua promoção e na definição das estratégias privadas (IBGE, 2005). Dessa forma, é importante a análise do esforço inovativo da indústria brasileira, compreendendo os investimentos em atividades inovativas e seus impactos na implementação de inovações tecnológicas, as possibilidades de financiamento e o papel do apoio governamental, no sentido de contribuir para a ampliação do entendimento do processo de inovação tecnológica no Brasil e para o aprimoramento dos instrumentos de indução da inovação tecnológica nas empresas industriais brasileiras.

“Existe um razoável consenso de que o esforço inovativo das firmas na indústria brasileira é ainda insuficiente ou está abaixo do que poderia ser desejado para uma economia que pretende alcançar taxas de crescimento mais altas e inserir-se de forma mais virtuosa no comércio internacional. Como aumentar o esforço inovativo das firmas na indústria brasileira? Esta é uma questão central para o desenvolvimento sustentado do Brasil” (DE NEGRI; SALERNO e CASTRO, 2005, p.41).

## **1.2. Problema de Pesquisa.**

Para implementar inovações tecnológicas, as empresas realizam diversas atividades inovativas. É importante, então, verificar o quanto, de seu faturamento, as empresas industriais brasileiras investem em atividades inovativas; quais as atividades inovativas que

mais recebem investimento; quais as diferenças setoriais e, também, entre as empresas de diferentes tamanhos, no que diz respeito aos investimentos em atividades inovativas; o quanto as empresas são responsáveis pela realização de P&D no país, em relação ao dispêndio nacional em P&D.

Para que os investimentos (em inovação tecnológica ou não) sejam realizados é necessário que as empresas tenham condições de financiá-los.

Uma empresa, ao identificar a oportunidade de realizar investimentos rentáveis, que possibilitem o aumento de sua geração de valor e permitam o seu crescimento, deve ter condições de financiar tais investimentos. O capital próprio é a fonte primária de recursos para a constituição da empresa, enquanto o capital de terceiros é fundamental para a expansão das atividades da empresa.

Para explorar oportunidades de crescimento, como a de lançar um novo produto, ganhar novo mercado, expandir a escala de produção, entre outras, a empresa necessita de um montante de recursos que, em geral, está além do seu capital social e da sua capacidade de gerar recursos internamente (que possibilitaria, por exemplo, o reinvestimento dos lucros). É importante, nesse momento, que a empresa tenha condições de obter recursos de terceiros para financiar seus investimentos.

Os investimentos que as empresas realizam com o objetivo de implementar inovação tecnológica (realização de atividades inovativas) vão desde a pesquisa e desenvolvimento (P&D) – pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental – até atividades que envolvem treinamento, aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos. Cada tipo de atividade está relacionado a determinado nível de risco. Tais investimentos são mais arriscados, em relação aos investimentos de capital tradicionais, dada a imprevisibilidade relativamente maior de seus resultados.

Por conta do risco maior, a obtenção de recursos de terceiros para financiar os investimentos em inovação tecnológica torna-se mais difícil.

Sendo assim, é importante verificar como as empresas industriais brasileiras financiam seus investimentos em atividades inovativas; quanto, dos recursos destinados às atividades inovativas, são próprios e de terceiros (de origem privada e pública); quais as diferenças setoriais no financiamento de atividades inovativas; para quais atividades inovativas há menor participação de linhas de financiamento de mercado; em que proporção o financiamento público é utilizado pelas empresas, nas diferentes categorias de tamanho.

Dada a importância da inovação tecnológica e devido às especificidades dos investimentos em atividades inovativas, justifica-se a ação do Estado no sentido de fomentar e

incentivar a realização de atividades que propiciem a implementação de inovações tecnológicas.

Dentre os mecanismos de incentivo à inovação que o governo pode utilizar estão os mecanismos financeiros, que se dividem em incentivos financeiros e incentivos fiscais. O mecanismo mais tradicional de fomento ao desenvolvimento tecnológico praticado no Brasil é o financiamento reembolsável. Como incentivos financeiros podem ser praticados, também, subvenção econômica, aportes do tipo capital de risco e as bolsas de inovação. Os incentivos fiscais referem-se à redução, ou até mesmo isenção, do pagamento de tributos para empresas que realizarem determinadas atividades relacionadas à inovação.

Nesse contexto, é importante verificar quais os principais mecanismos financeiros de incentivo à inovação tecnológica disponíveis no Brasil; em que proporções estes mecanismos de incentivo são utilizados pelas empresas industriais brasileiras, nos diferentes setores e nas diferentes categorias de tamanho.

As fontes de financiamento, os mecanismos financeiros de incentivo e os investimentos em atividades inovativas constituem os aspectos financeiros do processo de implementação de inovações tecnológicas.

A figura 1.1 ilustra a relação entre a inovação tecnológica e os aspectos financeiros citados acima. Para realizar inovação é preciso investir em atividades inovativas e, para que estes investimentos sejam realizados, é necessário financiamento e é importante o incentivo governamental.



Figura 1.1 – Foco da Análise – Aspectos Financeiros do Processo de Implementação de Inovação Tecnológica (*Financiamento* e *Incentivos* para o *Investimento* em Atividades Inovativas).

Nessa perspectiva, o problema de pesquisa é: como se caracterizaram os aspectos financeiros do processo de implementação de inovação tecnológica na indústria brasileira, no período 1998-2005?

### 1.3. Objetivos.

O objetivo geral do presente trabalho foi **identificar e caracterizar os aspectos financeiros do processo de implementação de inovações tecnológicas na indústria brasileira**. Em tal processo foram analisados o financiamento e os mecanismos financeiros de incentivo governamental para a realização de investimentos em atividades inovativas na indústria brasileira.

Os objetivos específicos foram:

- Identificar e caracterizar como a atividade de P&D foi executada e financiada no Sistema de Ciência e Tecnologia brasileiro;
- Comparar a execução e o financiamento da P&D no Brasil com outros países, desenvolvidos e em desenvolvimento;
- Identificar e caracterizar os investimentos em atividades inovativas, por parte das empresas industriais brasileiras;
- Identificar e caracterizar a maneira como as empresas industriais brasileiras financiaram suas atividades de P&D e as demais atividades inovativas;
- Verificar a utilização de incentivos governamentais, por parte das empresas industriais brasileiras, para a realização de atividades inovativas;
- Comparar a utilização de incentivos governamentais, por parte das empresas industriais brasileiras, com países da União Européia;

### 1.4. Metodologia.

Nesta seção são apresentadas informações relevantes para a compreensão dos procedimentos e técnicas de pesquisa adotados para a realização deste trabalho, de tal modo que o objetivo proposto fosse alcançado.

O presente trabalho compreendeu revisão de literatura e análise de dados secundários, sobre inovação tecnológica na indústria brasileira.

Tendo como tema a inovação tecnológica, com ênfase nos aspectos financeiros de seu processo de desenvolvimento e implementação (investimento, financiamento e mecanismos financeiros de incentivo), a revisão bibliográfica do presente trabalho foi dividida em quatro capítulos, que são (i) inovação tecnológica, (ii) investimento em inovação tecnológica, (iii) financiamento do investimento em inovação tecnológica e (iv) mecanismos financeiros de incentivo, que foram constituídos da seguinte maneira:

- (i) Inovação Tecnológica: conceituação de inovação, relevância da inovação tecnológica para o desenvolvimento econômico e para as empresas, a abordagem schumpeteriana, a abordagem neo-schumpeteriana;
- (ii) Investimento em Inovação Tecnológica: definição de investimento em inovação tecnológica e seus diferentes tipos, especificidades do investimento em inovação tecnológica;
- (iii) Financiamento do Investimento em Inovação Tecnológica: estrutura e funcionalidade do sistema financeiro, financiamento de longo prazo no Brasil, estrutura de capital das empresas brasileiras, *venture capital* e *private equity* como alternativa de financiamento para a inovação tecnológica.
- (iv) Mecanismos Financeiros de Incentivo: financiamento público, subvenção econômica e incentivos fiscais.

Os dados utilizados foram obtidos em fontes secundárias, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE) e Oficina Estatística da União Européia (EUROSTAT).

Primeiramente procurou-se caracterizar o ambiente em que as empresas estão inseridas, no que diz respeito às condições de desenvolvimento de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) no país. Determinados dados foram apresentados, como produção científica, registro de patentes, pessoal ocupado em pesquisa, dispêndio nacional em P&D, execução e financiamento de P&D no Brasil. Algumas comparações internacionais foram realizadas.

Especificamente sobre inovação tecnológica na indústria brasileira cabe destacar duas pesquisas abrangentes, que são a Pesquisa Industrial sobre Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, de âmbito nacional, e a Pesquisa de Atividade Econômica Paulista (PAEP), da Fundação SEADE, de âmbito estadual.

Neste trabalho foram utilizados os dados da Pesquisa Industrial sobre Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE.

A opção pelo uso de dados secundários ocorreu pelo fato destes possibilitarem análises de informações com grande amplitude territorial e amostral.

A escolha da PINTEC como fonte secundária de informações ocorreu pelo fato de ser uma pesquisa realizada por uma instituição oficial e por utilizar metodologia aceita e aplicada internacionalmente, o que impacta na qualidade das informações e permite comparabilidade com dados internacionais.

Os dados da PINTEC/IBGE são apresentados por meio de tabelas e gráficos e permitem verificar como ocorreu o processo de desenvolvimento de inovações tecnológicas na indústria brasileira.

As características da PINTEC/IBGE, bem como a maneira como os dados foram utilizados neste trabalho, são apresentadas com maior detalhe na seção seguinte.

#### **1.4.1. A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC/IBGE**

O IBGE, em convênio com a FINEP, realizou a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), que tem por objetivo a construção de indicadores setoriais, nacionais e regionais, das atividades de inovação tecnológica nas empresas industriais brasileiras, compatíveis com as recomendações internacionais em termos conceituais e metodológicos, e que permitam entender o processo de geração, difusão e incorporação de inovações tecnológicas, pelo aparelho produtivo (IBGE, 2005).

Até 2008 foram publicadas três versões da PINTEC. A PINTEC-2000, publicada em 2003, abrange o triênio 1998-2000, a PINTEC-2003, publicada em 2005, abrange o triênio 2001-2003 e a PINTEC-2005, publicada em 2007, abrange o triênio 2003-2005.

Assim, a delimitação temporal do presente trabalho derivou da disponibilidade de dados abrangentes sobre inovação tecnológica, no Brasil.

A PINTEC disponibiliza informações sobre os gastos com as atividades inovativas; as fontes de financiamento destes gastos; o impacto das inovações no desempenho das empresas; as fontes de informações utilizadas; os arranjos cooperativos estabelecidos; o papel dos incentivos governamentais; os obstáculos encontrados às atividades de inovação, dentre outras informações (IBGE, 2005). Apresenta os resultados estimados para o universo de empresas industriais que ocupam dez ou mais pessoas, segundo as atividades das indústrias extrativas e de transformação, no detalhamento geográfico Brasil.

Na PINTEC, a adoção de uma metodologia aceita e aplicada internacionalmente objetiva assegurar a qualidade das informações e sua comparabilidade com os dados internacionais. A referência conceitual e metodológica da PINTEC é o Manual Oslo – da Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE), em que são propostas diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica – e, mais especificamente, o modelo proposto pela Oficina Estatística da Comunidade Européia (EUROSTAT), a terceira versão da *Community Innovation Survey* (CIS III), que refere-se ao período 1998-2000, da qual participaram os 15 países-membros da União Européia, na época (IBGE, 2005).

Seguindo tais referências, as informações da PINTEC concentram-se na inovação tecnológica de produtos e processos, sendo adotada a abordagem do “sujeito”, ou seja, as informações obtidas são relativas ao comportamento, às atividades empreendidas, aos impactos e aos fatores que influenciam a empresa como um todo (IBGE, 2005).

As informações da PINTEC estendem-se a todas as empresas do Território Nacional que têm registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda (CNPJ), e que, no Cadastro Central de Empresas (CEMPRE), do IBGE, estejam classificadas como empresa industrial (principal receita derivada da atuação nas atividades das indústrias extrativas ou indústrias de transformação); estejam ativas e empregando 10 ou mais pessoas (IBGE, 2005).

Com periodicidade trienal, a pesquisa tem duas referências temporais:

- A maioria das variáveis qualitativas, entendidas como aquelas que não envolvem registro de valor, se refere a um período de três anos consecutivos, de 1998 até 2000, no caso da PINTEC/2000, e de 2001 até 2003, no caso da PINTEC/2003. Por exemplo, as inovações de produto e/ou processo dizem respeito àquelas implementadas nestes três anos;
- As variáveis quantitativas (gastos e pessoal ocupado em P&D, dispêndios em outras atividades inovativas, impacto da inovação de produto sobre as vendas e as exportações, etc.) e algumas variáveis qualitativas (patentes em vigor e existência de projetos incompletos, por exemplo) referem-se ao último ano do período de referência da pesquisa, ou seja, ano 2000, no caso da PINTEC/2000, ano 2003, no caso da PINTEC/2003, e ano 2005, no caso da PINTEC/2005.

A classificação de atividades de referência da PINTEC é a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), seções Indústrias Extrativas e Indústrias de Transformação (C e D, respectivamente), que definem o âmbito da pesquisa (IBGE, 2005).

Os resultados da PINTEC são apresentados por divisões, grupos e agregações de grupos da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE), das atividades selecionadas da indústria, como mostra o quadro 1.1. Embora a PINTEC-2005 apresente informações sobre o setor de serviços, a presente pesquisa aborda somente a inovação tecnológica na indústria.

Quadro 1.1 - Divisões e agregações de grupos da Classificação Nacional das Atividades Econômicas - CNAE - das atividades selecionadas da indústria – 2005

Atividades selecionadas da indústria	CNAE	
	Divisões	Agregações de grupos
Indústrias extrativas	10,11,13 e 14	
Indústrias de transformação	15 a 37	
Produtos alimentícios e bebidas	15	
- Produtos alimentícios		15 (exclusive 15.9)
- Bebidas		15.9
Produtos do fumo	16	
Produtos têxteis	17	
Vestuário e acessórios	18	
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	19	
Produtos de madeira	20	
Celulose, papel e produtos de papel	21	
- Celulose e outras pastas		21.1
- Papel, embalagens e artefatos de papel		21 (exclusive 21.1)
Edição, impressão e reprodução de gravações	22	
Coque, álcool, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares	23	
- Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares		23 (exclusive 23.2)
- Refino de petróleo		23.2
Produtos químicos	24	
- Produtos químicos		24 (exclusive 24.5)
- Produtos farmacêuticos		24.5
Artigos de borracha e plástico	25	
Minerais não-metálicos	26	
Metalurgia básica	27	
- Produtos siderúrgicos		27.1 a 27.3
- Metais não-ferrosos e fundição		27.4 e 27.5
Produtos de metal	28	
Máquinas e equipamentos	29	
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	30	
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	31	
Material eletrônico básico e equipamentos de comunicação	32	
- Material eletrônico básico		32.1
- Equipamentos de comunicação		32 (exclusive 32.1)
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial, cronômetros e relógios	33	
Veículos automotores, reboques, carrocerias e peças	34	
- Automóveis, utilitários, caminhões e ônibus		34.1 e 34.2
- Cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores		34.3 e 34.5
- Peças e acessórios para veículos		34.4
Outros equipamentos de transporte	35	
Móveis e indústrias diversas	36	
- Artigos do mobiliário		36.1
- Produtos diversos		36.9
Reciclagem	37	

Fonte: IBGE (2007).

Os resultados da PINTEC são apresentados, também, em agrupamentos de empresas segundo tamanho (por faixa de pessoal ocupado). São seis agrupamentos, segundo faixa de pessoal ocupado (de 10 a 29, de 30 a 49, de 50 a 99, de 100 a 249, de 250 a 499 e de 500 ou mais pessoas ocupadas). Com esses agrupamentos foi possível comparar as empresas de tamanhos diferentes, no que diz respeito ao processo de implementação de inovações tecnológicas.

No presente trabalho, os dados da PINTEC/IBGE, sobre inovação tecnológica na indústria brasileira, disponibilizados em valores absolutos, foram transformados em valores relativos, com os quais foram criadas tabelas e representações gráficas, de tal forma que a interpretação e a análise dos dados fosse facilitada.

Para a maioria dos casos, foram apresentados os dados das três versões da PINTEC/IBGE (2000, 2003 e 2005), para que fosse feita uma análise comparativa.

Para determinadas informações foi relevante uma análise comparativa internacional. Nestas situações, juntamente com dados sobre inovação tecnológica no Brasil, foram apresentados dados sobre inovação tecnológica em outros países. Para essa comparação internacional foram utilizados, principalmente, dados sobre inovação tecnológica do EUROSTAT, como a *Community Innovation Survey* (CIS-IV), para os países da União Européia.

### **1.5. Estrutura do Trabalho**

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

Um primeiro capítulo, de apresentação do tema, justificativa, problema e objetivo da pesquisa, das hipóteses da pesquisa e da metodologia utilizada.

A seqüência do trabalho está dividida em duas partes. Na parte I é apresentada a revisão da bibliografia. A apresentação e análise dos resultados é realizada na parte II.

A parte I – Revisão Bibliográfica – está dividida em quatro capítulos.

No Capítulo 2 – Inovação Tecnológica – é apresentado o conceito de inovação tecnológica de produto e de processo, a importância da inovação tecnológica para o desenvolvimento econômico e para as empresas, os aspectos teóricos referentes à inovação tecnológica, como Teoria Econômica Evolucionista.

No Capítulo 3 – Investimento em Inovação Tecnológica – são apresentados os diferentes tipos de atividades inovativas, as especificidades e os riscos inerentes aos investimentos em atividades inovativas.

No Capítulo 4 – Financiamento da Inovação Tecnológica – é apresentada a estrutura e funcionalidade do sistema financeiro, os aspectos históricos do financiamento de longo prazo no Brasil, a estrutura de capital das empresas brasileiras, os mecanismos de *venture capital* e *private equity* como alternativa de financiamento para a inovação tecnológica.

No Capítulo 5 – Mecanismos Financeiros de Incentivo à Inovação Tecnológica – são apresentados os incentivos financeiros, como financiamento público e subvenção econômica, e os incentivos fiscais à realização de atividades inovativas, existentes no Brasil.

A parte II – Apresentação e Análise dos Resultados – está dividida em três capítulos.

O capítulo 6 – Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação – apresenta alguns indicadores sobre ciência e tecnologia no Brasil, como dispêndio nacional em P&D, execução e financiamento da P&D, em termos nacionais, pessoal dedicado à P&D, o número

de patentes e a produção bibliográfica. No que se refere à inovação tecnológica na indústria brasileira, é apresentada a taxa de inovação, os diferentes tipos de inovação, a taxa de inovação nas diferentes faixas de pessoal ocupado nas empresas. Algumas comparações internacionais são realizadas. Ao final do capítulo são apresentados os obstáculos à inovação tecnológica na indústria brasileira.

O capítulo 7 – Investimentos em Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira – apresenta os investimentos em atividades inovativas, como tais investimentos variaram entre 2000 e 2005, quais os setores que mais investem em atividades inovativas, a diferença no que diz respeito ao investimento em atividades inovativas nas diferentes faixas de pessoal ocupado, a distribuição dos recursos dentre as diferentes atividades inovativas, nas diversas atividades industriais. Algumas comparações com dados de países da União Européia são realizadas.

O capítulo 8 – Financiamento e Incentivos à Inovação Tecnológica no Brasil – apresenta como as empresas industriais brasileiras financiaram suas atividades inovativas, quais as diferenças entre o financiamento das atividades de P&D e das demais atividades inovativas e os incentivos governamentais mais utilizados pelas empresas industriais brasileiras. São apresentadas, também, as diferenças entre as empresas situadas em diferentes faixas de pessoal ocupado, no que se refere ao financiamento das atividades inovativas e à utilização de incentivo governamental à inovação tecnológica, bem como algumas comparações com dados de países da União Européia.

Em seguida, há o capítulo de considerações finais.

Complementam o presente trabalho os apêndices A e B, sobre linhas de financiamento público para inovação tecnológica e sobre incentivos fiscais, respectivamente.

**PARTE I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

## CAPÍTULO 2

### INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Para Schumpeter (1912), o conceito de inovação abrange cinco situações, que são (i) a introdução de um novo produto, que pode ser novo para os consumidores, ou corresponder a uma nova qualidade de um produto já existente; (ii) introdução de um novo método de produção, que ainda não foi testado pelo setor em que a empresa está inserida, não sendo necessariamente uma descoberta científica; (iii) abertura de um novo mercado, em que outras empresas do mesmo setor ainda não tenham entrado, podendo tal mercado ter existido antes ou não; (iv) conquista de uma nova fonte de insumos, novamente podendo essa fonte já existir ou ter sido criada; (v) estabelecimento de uma nova organização industrial, seja pela criação de um monopólio, ou pela fragmentação de um monopólio.

O conceito de inovação tecnológica, que será utilizado no presente trabalho, é aquele definido e utilizado pelo Manual de Oslo, o qual é mais restrito do que o apresentado por Schumpeter (1912). Segundo a OCDE (2004) inovações tecnológicas em produtos e processo (TPP – *Technological Product and Process*) compreendem as implantações de produtos e processos tecnologicamente novos e substanciais melhorias tecnológicas em produtos e processos. Para que uma inovação TPP seja considerada implantada é preciso que ela tenha sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo).

O termo produto é usado para cobrir tanto bens como serviços. Um produto tecnologicamente novo é um produto cujas características tecnológicas ou usos pretendidos diferem daqueles dos produtos produzidos anteriormente. Isso pode envolver tecnologias radicalmente novas, pode basear-se na combinação de tecnologias existentes em novos usos, ou pode se derivado do uso de novo conhecimento (OCDE, 2004).

Um produto tecnologicamente aprimorado é um produto existente, cujo desempenho tenha sido significativamente aprimorado ou elevado, por exemplo, por meio o uso de componentes ou materiais de desempenho melhor, ou um produto complexo que consista em vários subsistemas técnicos integrados pode ser aprimorado por meio de modificações parciais em um dos subsistemas (OCDE, 2004).

Inovação tecnológica de processo consiste na adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega dos produtos. Esses métodos podem envolver mudanças no equipamento ou na organização da produção, ou podem ser uma combinação dessas mudanças. Tais métodos podem, também, derivar do uso de novo conhecimento. Os métodos de produção considerados inovadores podem ter por objetivo produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não poderiam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, ou pretender aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes (OCDE, 2004).

Uma inovação TPP ocorre em âmbito mundial quando um produto ou processo novo ou aprimorado é implantado pela primeira vez. Inovação TPP, em âmbito da empresa apenas, ocorre quando é implantado um novo produto ou processo que seja tecnologicamente novo para a unidade em questão, mas que já tenha sido implantado em outras empresas e setores. A exigência mínima é que o produto ou processo deve ser novo (ou substancialmente melhorado) para a empresa (não precisa ser novo no mundo) (OCDE, 2004).

De acordo com a OCDE (2004), para que uma empresa seja considerada inovadora é necessário que ela tenha implantado produtos ou processos tecnologicamente novos ou com substancial melhoria.

## **2.1 – Inovação Tecnológica e Desenvolvimento Econômico**

A expressão “economia baseada no conhecimento” foi cunhada para descrever as tendências, verificadas nas economias mais avançadas, e a uma maior dependência de conhecimento, informações e altos níveis de competência e a uma crescente necessidade de pronto acesso a tudo isto (OCDE, 2004).

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. Os indivíduos com maior conhecimento obtêm empregos melhor remunerados. Este papel estratégico do conhecimento é ressaltado pelos crescentes investimentos em pesquisa e desenvolvimento, educação e treinamento e outros investimentos intangíveis, que cresceram mais rapidamente que os investimentos físicos na maioria dos países, e na maior parte das últimas décadas. A mudança tecnológica resulta de atividades inovadoras, incluindo investimentos imateriais como P&D, e cria oportunidades para maior investimento na capacidade produtiva. É por isto que, em longo prazo, ela gera empregos e renda adicionais. Uma das principais tarefas dos governos é criar condições que

induzam as empresas a realizarem os investimentos e as atividades inovadoras necessárias para promover a mudança técnica (OCDE, 1996).

Nas últimas décadas, as políticas de promoção do desenvolvimento tecnológico e inovação têm obtido um lugar importante dentro das políticas destinadas à melhoria da competitividade do sistema produtivo, com pressupostos crescentes. Esta atenção crescente baseia-se na suposição de que a inovação é um fator chave para o crescimento econômico (LICHTENBEG & SIEGEL, 1991; FAGERBERG, 1988; FREEMAN, 1994), e a obtenção de tecnologias novas e avançadas é um fator importante para a posição competitiva de um país ou região (FREEMAN, 1987; PORTER, 1990).

Dentro de uma economia baseada no conhecimento, a inovação parece desempenhar um papel central. No nível macro, 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 das empresas — 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 apenas conhecimento tecnológico. Outros fatores que influenciam a capacidade de aprendizado das empresas são também vistos como de fundamental importância, como facilidade de comunicação, canais eficazes de informação, transmissão de competências e a acumulação de conhecimentos dentro das organizações (OCDE,2004).

Contudo, até metade da década de 1970, a teoria econômica considerava que a tecnologia era basicamente informação e que seu processo de produção era resultado da ação seqüencial das instituições de pesquisa e das empresas inovadoras – processo este exógeno ao sistema econômico. Este modelo, conhecido como modelo linear de mudança técnica, sugere que o resultado (*output*) está altamente relacionado, e de forma linear, com o fator de entrada (*input*), e que esta relação se resume em uma função de produção. A inovação seria um processo linear e seqüencial realizado em fases isoladas, que se inicia com a pesquisa básica e é finalizada com a introdução das inovações no mercado. A tecnologia seria informação fácil de copiar e a transferência tecnológica seria um processo automático, sem custos significativos ou defasagem no tempo, baseado no mecanismo da “mão invisível”. O modelo linear nega a influência de estratégias de outras empresas ou países, ou fatores relacionados com a demanda ou educação. O modelo linear foi, até metade dos anos 80, a base teórica da política tecnológica da maioria dos países desenvolvidos (MALERBA; ORSENIGO, 1995).

Um modelo teórico alternativo e oposto ao modelo linear é o modelo interativo, desenvolvido nos anos 80, que implica em mudanças radicais na gestão tecnológica nas empresas e no desenho de políticas tecnológicas. Este modelo baseia-se na idéia de uma

interação contínua entre os distintos atores e elementos durante todo o processo de inovação e posterior comercialização dos resultados, bem como seu aperfeiçoamento. O modelo interativo considera que todas as áreas da empresa possuem capacidade de desenvolver tecnologias (não apenas a área de P&D), e que a gestão da inovação é um processo estratégico e corporativo em que toda a empresa deve estar envolvida. A capacidade tecnológica de uma empresa está no seu “saber fazer” e tem uma dimensão tácita e cumulativa. A transferência tecnológica é considerada difícil e custosa, e o aprendizado necessita de tempo e de qualificação de pessoal. A inovação é considerada como um processo dinâmico, inter-relacionado com efeitos de retroalimentação contínuos entre etapas distintas e desenvolve-se em um ambiente que também se modifica (MALERBA; ORSENIGO, 1995).

A teoria econômica neoclássica oferece um amplo número de estudos nos quais são analisadas as faltas de incentivo que as empresas têm para inovar. Dentre estas faltas de incentivo são apresentadas, basicamente, a incerteza, as externalidades e as economias de escala (chamadas de falhas de mercado). Ainda que na literatura possam ser encontradas outras falhas de mercado, como falta de apropriabilidade e assimetria de informação, estas se relacionam com aquelas três formas básicas. No entanto, a análise neoclássica, baseada no princípio da concorrência perfeita, resulta em uma interpretação estéril da mudança tecnológica, devido ao seu caráter estático (HEIJS, 2001).

O papel da tecnologia no processo produtivo capitalista possui importância reconhecida. No entanto, o papel da mudança técnica, como motor da dinâmica econômica capitalista, não possui aceitação unânime, do ponto de vista teórico. Segundo POSSAS (1987), as abordagens que se centram no processo de mudança técnica, pensando-o como motor da dinâmica econômica capitalista, são marginais em relação ao eixo teórico hegemônico.

Neste trabalho, a revisão da literatura a respeito da geração e difusão de inovações tecnológicas, bem como a importância destas para as empresas, setores e países, tem como base a abordagem neo-schumpeteriana, a qual é apresentada, de maneira resumida, nas seções seguintes.

## **2.2 – O Papel da Inovação para Schumpeter e seus Seguidores**

Nas abordagens schumpeterianas e de seus seguidores, conhecidos como neo-schumpeterianos, a inovação tecnológica assume um papel central na explicação do desenvolvimento econômico, sendo um fator fundamental no processo de concorrência e na determinação da dinâmica econômica capitalista.

### 2.2.1 – A Abordagem Schumpeteriana

A partir dos trabalhos de Schumpeter foram desenvolvidos dois modelos totalmente opostos, ainda que ao mesmo tempo complementares e coexistentes, relacionados ao papel da concentração de mercado e a implementação de inovações tecnológicas (HEIJS, 2001).

O primeiro modelo, conhecido como Schumpeter MARK I, foi desenvolvido por Schumpeter em seu livro *The Theory of Economic Development*, de 1912. Schumpeter (1912) analisa a estrutura industrial européia típica do início do Século XX, baseada nas pequenas e médias empresas. O autor parte do modelo de fluxo circular do sistema econômico, no qual a atividade econômica se apresenta de maneira idêntica em sua essência, repetindo-se continuamente, seja no campo da produção, seja no campo do consumo. O desenvolvimento seria caracterizado pela ruptura desse fluxo circular, por meio de grandes inovações que ocorrem de maneira descontínua ao longo do tempo, oriundas da capacidade de transformação inerente à máquina capitalista. As inovações constituem a peça chave do processo de mudança que caracteriza o desenvolvimento capitalista e resultam da iniciativa dos agentes econômicos. São os empresários, responsáveis pela implementação, na esfera produtiva, de invenções oriundas do campo da ciência e da técnica, bem como pela geração e disseminação das inovações, surgidas em pontos isolados, espalhando-as em formas de ondas pelo sistema econômico, deixando obsoletas as tecnologias existentes no mercado. Esse processo foi denominado de destruição criativa (*creative destruction*).

Para Schumpeter (1912), o desenvolvimento não ocorre de maneira contínua, mas alterna períodos de crescimento e recessão. Os períodos de prosperidade estão associados à difusão de inovações-chave no sistema produtivo, em que o sucesso de algumas empresas na conquista de lucros monopolistas, proporcionados pela introdução de inovações, é imitado pelos demais empreendedores, gerando uma onda de investimentos que estimula a economia.

As idéias primárias do modelo conhecido como Schumpeter MARK II foram publicadas no livro *Capitalism, Socialism and Democracy*, de 1942, que destaca o papel das grandes empresas, com seus laboratórios, e das barreiras à entrada. Em setores com altas barreiras à entrada, as atividades inovadoras são realizadas, sobretudo, pelas grandes empresas. Este modelo também se refere ao processo em que as grandes empresas acumulam o conhecimento, sem transferi-lo, em mercados tecnológicos, denominado de acumulação criativa (*creative accumulation*), em que a concentração de mercado consiste em um fator determinante sobre a propensão a inovar. Empresas em um mercado concentrado têm mais chances de se apropriar dos benefícios de suas inovações. Um mercado oligopolista é mais

estável que uma estrutura de mercado menos concentrada. Esta estabilidade reduz a incerteza a respeito das atividades dos concorrentes e aumentam as expectativas de benefícios sobre as atividades de P&D realizadas pela empresa (SCHUMPETER, 1942).

Esses dois modelos apresentam as características da empresa capitalista identificadas historicamente por Schumpeter, ao longo da primeira metade do Século XX. O modelo da pequena empresa inovadora, fundada pelo “gênio criador”, que é o empreendedor, e o modelo de gestão da inovação organizado pela grande empresa, que procura introduzir inovações rotineiramente, a partir de suas atividades de P&D. Ainda que esses dois modelos possam se apresentar como marcando duas épocas históricas sucessivas – o surgimento das indústrias e as suas maturidades, representando a criação de novas empresas e seu crescimento e consolidação – eles coexistem (HASENCLEVER; TIGRE, 2002).

Na abordagem schumpeteriana, a evolução da economia é vista ao longo do tempo (sendo, assim, dinâmica), baseada em um processo ininterrupto de introdução e difusão de inovações em sentido amplo, que consiste em quaisquer mudanças no espaço econômico em que as empresas operam (POSSAS, 2002).

Para Schumpeter (1912), as inovações em sentido amplo (*lato sensu*) consistem no impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista. Tais inovações não são apenas tecnológicas, como a implantação de novos bens de consumo ou novos métodos de produção ou transporte; elas englobam, também, a descoberta de novas fontes de matéria-prima, novos mercados, novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria.

Uma vez lançado o primeiro esforço inovador, outras empresas buscarão fazer o mesmo, na expectativa de terem maiores lucros ou forçadas pelo acirramento da concorrência. Os investimentos em bloco, decorrentes deste movimento imitador induzem o crescimento econômico e, em grande medida, contribuem para a alteração da estrutura produtiva, levando-a para um patamar mais avançado (SCHUMPETER, 1942).

Por sua vez, qualquer inovação, nesse sentido amplo, é entendida como resultado da busca constante, por parte dos agentes, de diferenciação por meio de estratégias deliberadas, tanto de cunho tecnológico como de mercado, que proporcionem lucros de monopólio, ainda que temporariamente. Se estes monopólios serão ou não eliminados por meio de novos concorrentes e/ou imitadores é algo que não se pode estabelecer previamente (POSSAS, 2002).

Se bem sucedida, a busca por novas oportunidades, ou inovações em sentido amplo, deve gerar monopólios, em maior ou menor grau de duração. A concorrência, para

Schumpeter, é um processo (ativo) de criação de espaços e oportunidades econômicas. O desfecho do processo de concorrência não é predeterminado, mas depende de uma interação complexa de forças que se modificam ao longo do mesmo processo – mecanismos dependentes da trajetória (*path dependence*) – geralmente tornando impossível prever a própria existência, que dirá as características de um estado terminal (POSSAS, 2002).

Na concepção schumpeteriana, concorrência implica o surgimento permanente e endógeno de diversidade no sistema econômico, sendo mais importante a criação de diferenças, por meio de inovações em sentido amplo, do que sua eliminação, mesmo que tendencial, como nos enfoques clássico e neoclássico (POSSAS, 2002).

### **2.2.2 – A Abordagem Neo-Schumpeteriana**

Existem dois grupos, não rivais, que deram continuidade ao desenvolvimento teórico proposto por Schumpeter, a partir da década de 1960. Um grupo tem por expoentes R. Nelson e S. Winter (dos EUA), que autodenominam sua abordagem de evolucionista. O outro grupo, mais difícil de caracterizar como corrente homogênea, é originário principalmente (mas não apenas) da *Science and Technology Policy Research* (SPRU), da Universidade de Sussex (Inglaterra). Este grupo tem como expoentes C. Freeman, C. Perez, K. Pavitt, L. Soete e G. Dosi, entre outros. Esses grupos voltam-se à análise da geração e difusão de novas tecnologias em sua natureza e impactos, destacando uma inter-relação com a dinâmica industrial e a estrutura dos mercados (POSSAS, 1989).

Essa linha de continuidade ao pensamento de Schumpeter busca caracterizar o processo de mudança econômica, qualitativa em um dado período histórico, na tentativa de identificar como uma inovação surge, quais inovações serão aceitas pelo ambiente econômico e quais são as conseqüências para o sistema econômico como um todo (FAGERBERG, 2002).

Para Possas (2003), alguns enfoques centram-se mais no nível macro, no sentido de abranger conjuntos de empresas, redes, setores e instituições públicas, e mesmo o ambiente econômico, político e institucional, e seus impactos sobre a competitividade setorial e o crescimento econômico. Outros focalizam o nível micro, as empresas, suas estratégias inovativas e recursos, seus investimentos em P&D e vantagens competitivas.

### **2.2.3 – A Abordagem Evolucionista de Nelson e Winter.**

As idéias centrais da abordagem evolucionista à dinâmica da inovação tecnológica e sua relação com a “concorrência schumpeteriana” foram lançadas em Nelson e Winter (1977). Posteriormente, essas idéias foram desenvolvidas, estendidas e formalizadas compactamente

em um modelo de simulação, dando origem ao livro *An Evolutionary Theory of Economic Change*, de Nelson e Winter (1982).

A analogia entre economia e biologia é explícita neste enfoque. Nelson e Winter (1982) não são os primeiros economistas a proporem tal tipo de paralelo, mas são diferenciados ao buscarem um referencial dinâmico, ao menos aparentemente adequado à análise da mudança – o processo de evolução. A idéia central é que, tal como a evolução das espécies se dá (na teoria darwiniana) por meio de mutações genéticas submetidas à seleção do ambiente, as mudanças econômicas – entendidas tanto no aspecto técnico-produtivo (processos e produtos) quanto na estrutura e dinâmica dos mercados (concentração, diversificação, rentabilidade, crescimento) – têm origem na busca incessante, por parte das empresas, de introduzir inovações, as quais, por sua vez, seriam submetidas aos mecanismos de seleção inerentes à concorrência e ao mercado (POSSAS, 1989).

O marco teórico que a abordagem evolucionista procura construir choca-se com o referencial ortodoxo (neoclássico) da teoria da firma e dos mercados. Dois pontos de ruptura se destacam. Em um deles a hipótese de que a racionalidade dos agentes econômicos individuais se expressa em decisões baseadas em critérios de maximização é abandonada, em função da presença da incerteza, principalmente pela ocorrência de mudanças estruturais, particularmente as tecnológicas, de previsibilidade grandemente limitada, sendo o critério alternativo a adesão dos agentes à rotina na tomada de decisões e no esforço inovador. Outro ponto abandonado é a hipótese de equilíbrio estático, como norma definidora do objeto da teoria, tanto das firmas como dos mercados, em direção ao desequilíbrio e às assimetrias como fatores essenciais da mudança estrutural e do movimento (POSSAS, 1989).

A abordagem evolucionista de Nelson e Winter (1977; 1982) abandona a hipótese ortodoxa de maximização dos lucros como expressão da racionalidade dos agentes econômicos ao rejeitar o irrealismo da separação entre dados e variáveis, no desenvolvimento dos modelos ortodoxos (como o conhecimento de técnicas dadas e a escolha das melhores técnicas, as quais maximizarão os lucros), bem como o volume e a qualidade de informações requeridas, disponíveis a um custo tolerável. Outro ponto de crítica está relacionado à incerteza, a qual permeia as decisões empresariais referente a um futuro imprevisível, principalmente no campo da mudança técnica, dependente de acontecimentos que estão, quase sempre, fora do alcance do tomador de decisão.

A introdução desse elemento de incerteza, embora sem a argumentação teórica sofisticada de um Keynes, um Shackle ou dos pós-keynesianos contemporâneos, representa a contribuição mais relevante para uma ruptura radical e bem fundamentada com a teoria

ortodoxa da firma e dos mercados. Certamente sob a influência de um contexto – o da inovação tecnológica – em que a empresa se defronta com a necessidade de decidir sem qualquer segurança quanto aos resultados futuros, a abordagem evolucionista mostra que a racionalidade econômica aponta, na verdade, não para a otimização de um objetivo bem definido, sob condições bem delineadas, mas para a adoção de um comportamento cauteloso e defensivo, como o emprego de procedimentos de rotina, no processo de decisão sob condições de incerteza (POSSAS, 1989).

O termo rotina é empregado por Nelson e Winter (1982) com referência a uma atividade repetitiva, consubstanciada no interior de uma organização, e que decorre fundamentalmente da mobilização e da expressão de competências individuais.

A rotina é caracterizada por uma estrutura de comportamento regular e previsível que conduz a esquemas repetitivos de atividade. Se as rotinas, porém, são caracterizadas pela repetição, também o são pela experimentação, o que faz com que as tarefas sejam executadas de maneira progressivamente melhor e mais rápida, propiciando a geração constante de novas oportunidades de operação. A repetição e a experimentação estão na base da aprendizagem, por meio da qual são construídos os comportamentos (CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

A adoção de procedimentos de rotina, para Nelson e Winter (1977), está relacionada ao fato de que os resultados de decisões sob incerteza não são previsíveis, nem assegurados, tão pouco podem ser corrigidos sem altos custos. Dessa forma, algum tipo de norma habitual, convencional ou rotineira, na tomada de decisões, revela linhas de menor risco.

A suposição de que procedimentos heurísticos e de rotina governam o comportamento das empresas na tomada de decisões não implica em resultados também rotineiros. A cada momento as rotinas são determinadas pelas características vigentes do processo evolucionista e do ambiente competitivo em que se insere a firma, assim como as próprias rotinas afetam o ambiente competitivo em um momento seguinte. O esforço especificamente inovador, de mudança das rotinas a partir delas mesmas, caracteriza o processo de busca, pelas empresas, de novas oportunidades, centradas sobre o espectro de inovações que o contexto tecnológico presente, ou futuro, já manifesto, oferece (POSSAS, 1989).

Ao cunhar o conceito de busca, Nelson e Winter (1982) rejeitam que a inovação seja simples resultado de análises do tipo custo-benefício. Se as rotinas de busca, materializadas nas atividades de P&D, são permeadas por um tipo muito especial de incerteza (não-probabilística), a inovação passa a ser um processo guiado por uma heurística de busca, baseada em experiências prévias, tentativas, sucessos e fracassos. Trata-se de uma visão de processo em que a inovação não é fruto de um cálculo de otimização, mas resultado de regras

e procedimentos que são expressão de uma racionalidade confinada aos limites cognitivos dos agentes envolvidos, lidando com informações apenas imperfeitamente disponíveis.

Dessa forma, segundo Nelson e Winter (1982), a heurística que caracteriza o processo de busca é fundamentada em conhecimentos humanos limitados e acumulados ao longo do tempo, os quais, embora não estejam voltados à obtenção de soluções ótimas ou maximizadoras, permitem a geração de inovações.

Dizer que as estratégias de busca não são ótimas (e sim heurísticas) não significa ignorar a lógica de ação das organizações capitalistas na busca da valorização de seus recursos. A teoria neo-schumpeteriana assume, desde logo, a aceção do processo de concorrência capitalista como o de enfrentamento de capitais em busca de oportunidades de valorização e a concretização dessa busca exige uma aposta (investimento) por parte dessas. Esse enfrentamento, no mercado, dá-se por meio da busca incessante por parte das empresas por oportunidades de diferenciação, pela criação de assimetrias que lhes permitam expandir suas fronteiras e conquistar novos espaços para a valorização do capital (CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

A heurística e as regras de rotina que caracterizam o processo de busca referem-se à definição de metas e conjuntos de procedimentos para identificar e incorporar meios de chegar próximo dos objetivos, sempre caracterizados por regras de conduta, mas sem que um bom resultado possa ser assegurado. No novo contexto analítico, trata-se de identificar e analisar o processo de seleção por meio do qual o mercado, e as próprias empresas, sanciona, redireciona ou rejeita certas estratégias, bem como as trajetórias que as firmas individuais e as estruturas de mercado ou da indústria, em seu conjunto, seguirão (NELSON; WINTER, 1977).

As trajetórias naturais, de Nelson e Winter (1977), que expressam a mudança tecnológica, correspondem a certos sinais que direcionam o processo de busca de oportunidades. Nesse sentido, Rosenberg (1976), mostra a importância de dispositivos de focalização (*focusing devices*), que são problemas típicos, oportunidades ou metas que tendem a ajustar o processo de busca em direções particulares. Tais dispositivos assumem a forma de imperativos tecnológicos, que guiam a evolução de certas tecnologias, de gargalos tecnológicos em certos processos, ou de pontos fracos evidentes em produtos, que se conformam em alvos claros para aperfeiçoamentos.

A interação dinâmica entre o processo decisório e as estratégias empresariais, assim como o processo de seleção efetuado pelo mercado, validando ou não a inovação, dá lugar a

um movimento que não pode ser reduzido a um simples ajustamento ao equilíbrio. Há lugar, na abordagem evolucionista, para uma eventual tendência à estabilização da estrutura produtiva de uma determinada atividade econômica e seu mercado, mas essa tendência é vista como uma trajetória resultante de um processo interativo ao longo do tempo, e não como um pressuposto estático.

Embora o modelo de Nelson e Winter (1982) contenha simplificações que podem identificá-lo como uma análise de equilíbrio temporário há a rejeição de que os setores de atividade admitam uma análise de equilíbrio de longo prazo. A preocupação central da teoria evolucionista é com o processo dinâmico pelo qual padrões de comportamento da firma e resultados do mercado são determinados conjuntamente no tempo. Tal raciocínio rejeita o referencial ortodoxo de equilíbrio, como norma definidora do processo resultante da interação das firmas no mercado.

#### **2.2.4 – A Abordagem Sistêmica**

A visão da inovação em nível mais alto, ou sistêmica, enfatiza a importância da transferência e difusão de idéias, habilidades, conhecimentos, informações e sinais de vários tipos. Os canais e redes por meio dos quais essas informações circulam estão inseridos em um contexto social, político e cultural. Eles são fortemente guiados e restringidos pela estrutura institucional. Na abordagem dos *National Systems of Innovation* – NSI (Sistemas Nacionais de Inovação) são analisadas as empresas inovadoras no contexto das instituições externas, tais como políticas governamentais, concorrentes, fornecedores, clientes, sistemas de valores e práticas culturais que afetam sua operação (OCDE, 2004).

Formulado em conjunto por Nelson (1993), Freeman (1992) e Lundvall (1992), entre outros, o enfoque dos sistemas nacionais de inovação centrou-se originalmente nos níveis macro, no sentido de uma abrangência nacional – e institucional – focalizando os requisitos de política pública e de integração desta com as estratégias empresariais (POSSAS, 2003).

A inovação, na abordagem dos Sistemas Nacionais de Inovação, envolve processos de mudança que afetam e são afetados por um amplo conjunto de fatores políticos, econômicos, sociais, culturais, científicos e tecnológicos, envolvendo a participação de organizações públicas e privadas.

Lundvall (1992) considera que um sistema de inovação é constituído por um conjunto de agentes e interações em determinado marco de produção, difusão e utilização de novos conhecimentos, circunscritos aos inter-relacionamentos de uma determinada fronteira geográfica.

Entre os muitos fatores que influenciam o comportamento das empresas individuais está a variedade de políticas governamentais que afeta cada uma delas. Faz-se necessária uma abordagem sistêmica na orientação das políticas, uma vez que não há uma solução política simples para problemas tão complexos quanto aqueles provocados pelas relações entre a tecnologia e o emprego. Uma estratégia política eficiente terá de combinar várias ações macroeconômicas e estruturais. A coerência do pacote de políticas é uma condição para o sucesso, e ela depende tanto da validade da estrutura política, quanto da qualidade do processo de formulação de políticas (OCDE, 1996).

Patel e Pavitt (1994) atribuem o sucesso relativo de determinados países, como Alemanha e Japão, ao caráter dinâmico de seus sistemas nacionais de inovação e das políticas e instituições correlatas, capazes de captarem as especificidades dos investimentos em P&D e em ativos tecnológicos intangíveis, especialmente os que envolvem aprendizado e capacitação da força de trabalho, em relação aos investimentos convencionais.

A abordagem sistêmica da inovação desloca o foco das políticas, levando-as a enfatizar a interação entre as instituições, observando os processos interativos na criação de conhecimento e na difusão e aplicação do conhecimento. Isto levou a uma melhor apreciação da importância das condições, regulamentos e políticas dentro das quais opera o mercado e, por conseguinte, ao indeclinável papel dos governos na monitoração e na sintonia fina da estrutura geral. Reconhece-se, por exemplo, que as questões de falhas sistêmicas devem ser consideradas juntamente com as questões de falhas de mercado (OCDE, 2004).

No enfoque dos sistemas nacionais de inovação as inovações são contexto-intensivas, seja por (a) terem como referência determinado ambiente competitivo, nacional e institucionalmente condicionado; (b) ocorrerem em blocos sinérgicos, no tempo (trajetórias tecnológicas) e no espaço econômico (complementaridades nos recursos empregados e no seu uso) e (c) requererem investimentos significativos, com incerteza elevada, implicando restrições para seu financiamento – o que quase sempre aponta para algum nível de apoio em recursos públicos (POSSAS, 2003).

Sistema de inovação nacional é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente, ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Por meio da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos de informação necessária ao processo de inovação tecnológica (ALBUQUERQUE, 1996).

O sistema de inovação consiste em um conjunto complexo de instituições e agentes econômicos que mantêm relações entre si, em busca de inovações e da competitividade

nacional. São eles universidades, institutos de pesquisa, empresas, os sistemas de apoio à ciência e tecnologia, as agências de fomento, as instituições de formação de recursos humanos, as instituições reguladoras e instituições específicas que tratam de áreas afins (como a regulação dos direitos de propriedade intelectual), as agências públicas que concedem incentivos fiscais ou financeiros para o desenvolvimento da tecnologia, dentre outras (VERMULM, 2002).

O enfoque dos sistemas nacionais de inovação logo se desdobrou para os níveis setoriais e sub-nacionais, que possibilitam pensar políticas inovativas e tecnológicas setoriais e/ou regionais. Nesse quadro, a ênfase se deslocou tanto para as relações de complementaridade e sinergia entre produtores e usuários de inovações, como para os arranjos produtivos locais ou regionais – pólos – voltados a reforçar a difusão e incorporação economicamente eficiente de inovações (POSSAS, 2003).

No primeiro caso (análise setorial), mostrou-se que capacitações e ativos complementares e aprendizado ao longo de uma cadeia produtiva, entre fornecedores e usuários, pode ser uma fonte essencial de inovações incrementais e difusão de novas tecnologias, assim como de apropriação dos ganhos provenientes do esforço inovativo. Os benefícios associados a ativos complementares decorrem, em grande medida, de processos de aprendizado locais e específicos, com fortes componentes idiossincráticos. No segundo caso (análise regional), retomou-se de certo modo a tradição dos distritos industriais, abrangendo, além da maior parte das empresas de uma indústria, seus fornecedores especializados e uma concentração de trabalhadores com determinados requisitos de habilidade e treinamento – o que freqüentemente envolve instituições específicas e programas de treinamento. Também aqui a busca de complementaridades e da coordenação de esforços em atividades que apresentem economias de escala e de escopo significativas pode reforçar a posição competitiva conjunta mediante arranjos cooperativos, com vantagem sobre a simples operação espontânea de forças competitivas (POSSAS, 2003).

Para países com um sistema nacional de inovação pouco desenvolvido a política tecnológica é muito importante para que, em longo prazo, seja possível enfrentar a pressão competitiva, mediante um aumento real da produtividade e uma maior eficiência do sistema produtivo. Para um crescimento sustentável do bem-estar é necessária a criação de vantagens competitivas baseadas em um aumento da produtividade, qualidade e diversificação, que somente é possível mediante a modernização do tecido produtivo, por meio da inovação tecnológica e uma gestão e organização industrial mais eficiente. Dito de outra maneira,

mediante a melhoria do sistema nacional de inovação e da interação entre seus componentes (HEIJS, 2001).

O sistema de inovação brasileiro encontra-se em uma situação intermediária no cenário internacional. Embora não faça parte do conjunto de países com sistemas de inovação inexistentes, possui características comuns a sistemas também incompletos e, por outro lado, outras identificadas com países de sistemas maduros (ALBUQUERQUE; SICSÚ, 2000).

O Brasil dispõe de um sistema de inovação parcialmente estruturado e não homogêneo do ponto de vista das competências e dos recursos, mas é o melhor estruturado quando comparado aos demais países da América Latina. Há um conjunto de importantes instituições de ensino e pesquisa que formam cientistas e engenheiros com excelente qualificação. Há, também, um grande número de institutos e centros tecnológicos que oferecem serviços técnicos especializados, de normalização e certificação, realizam pesquisa, capacitam profissionais, dentre muitas outras atividades. Estas instituições, por sua vez, contam com um importante apoio financeiro das agências de fomento e financiamento do governo. Pode-se dizer que na esfera científica o Brasil ocupa uma posição de destaque em relação aos demais países situados em patamar semelhante de desenvolvimento (CORDER, 2004).

Segundo Albuquerque e Sicsú (2000) uma avaliação geral do sistema de inovação do Brasil pode ser compilada a partir dos estudos abrangentes de Coutinho e Ferraz (1994), Schwartzman (1993) e Coutinho e Suzigan (1990), que apresentaram uma avaliação detalhada da estrutura industrial, do sistema de ciência e tecnologia e da infra-estrutura educacional do país. Uma compilação desses ricos estudos pode sustentar a avaliação do caráter imaturo do sistema de inovação brasileiro (ALBUQUERQUE, 1999).

Os arranjos institucionais que compõem o sistema nacional de inovação envolvem as firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividades de cientistas e engenheiros. Tais arranjos institucionais articulam-se 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, 1996b).

A consolidação do sistema de inovação no Brasil passa pelo reforço da capacitação dos agentes econômicos, da institucionalidade, do sistema de financiamento e de vários outros aspectos. A política de ciência e tecnologia e a política industrial são fundamentais não apenas para ajudar no processo de consolidação do sistema, mas também, para recuperar parte do atraso industrial e tecnológico que se configurou por conta dos problemas econômicos

enfrentados pelo país nas últimas décadas, até mesmo devido à falta de políticas, e dar seqüência aos surtos de modernização produtiva ocorridos na década de 1990. Essas duas políticas são, hoje, mais complementares do que nunca (CORDER, 2004).

A construção de um sistema nacional de inovação é uma pré-condição para qualquer política consistente de desenvolvimento no Brasil. O amadurecimento do sistema de inovação brasileiro envolve três dimensões centrais: a) ampliação do envolvimento do setor produtivo com atividades internas de pesquisa e desenvolvimento (P&D); b) reforma do sistema financeiro privado para viabilizar a mobilização de recursos para a expansão dos investimentos inovativos do setor produtivo (tanto para empresas existentes como para novas empresas); c) ampliação da infra-estrutura científica, capacitando-a para contribuir para a absorção de conhecimentos gerados nos centros mais avançados e para a solução de problemas nacionais que não constam de agendas internacionais de pesquisa (ALBUQUERQUE, 2005).

Em termos gerais, o amadurecimento de um sistema nacional de inovação, no presente estágio de desenvolvimento do Brasil, significa aperfeiçoar a capacidade de absorção do país (empresas e instituições). Assim, o processo de construção de um sistema nacional de inovação em países como o Brasil deve destacar a complementaridade entre a importação de tecnologia e a acumulação tecnológica local (ALBUQUERQUE, 2005).

Os aspectos de imitação e cópia são decisivos, embora tais processos sejam, atualmente, muito mais complexos e dependentes de uma acumulação prévia de conhecimento, dado o caráter crescentemente dependente da ciência que constitui os paradigmas tecnológicos mais recentes. Contudo, tal importação de tecnologia não pode ser desvinculada de uma crescente capacitação tecnológica interna. A rigor, tal capacitação é mesmo um pré-requisito para a importação de tecnologia (ALBUQUERQUE, 2005).

### **2.2.5 – A Importância da P&D e da Difusão Tecnológica**

As mais diversas correntes de pensamento parecem de acordo que um dos aspectos centrais do processo de desenvolvimento econômico, particularmente no sentido de realizar uma convergência (*catch up*) entre economias, é a capacidade de endogeneizar os mecanismos geradores e/ou difusores das inovações e da mudança tecnológica. Em outras palavras, o progresso técnico endógeno não é somente o principal motor da dinâmica econômica capitalista em geral, ele também é um elemento indispensável na superação dos principais fatores de distanciamento entre economias nacionais. Contudo, estes são basicamente os mesmos elementos que tendem a perpetuar os círculos viciosos de baixa

competitividade, exportações pouco dinâmicas, necessidades crescentes de financiamento do balanço de pagamentos e crises sistemáticas, financeiras ou cambiais, normalmente associadas ao estado das economias em desenvolvimento. Sua superação tenderia a produzir, em contraste, uma dinâmica econômica suficientemente endógena, sem incorrer sistematicamente em tais círculos viciosos, no que parece ser a marca principal das economias capitalistas ditas desenvolvidas (POSSAS, 2003).

Para Lemos et al. (2006) a possibilidade de imitação de tecnologias já existentes é considerada uma das principais vantagens das regiões emergentes no sentido de reverter a posição de atraso tecnológico. A possibilidade das regiões tecnologicamente atrasadas alcançarem as regiões tecnologicamente avançadas (realizar o *catching up*) só é efetiva quando as regiões emergentes apresentam requisitos mínimos de “capacitações sociais” (*social capabilities*). De acordo com Abramovitz (1986), tal conceito compreende a implementação de órgãos institucionais, de fomento, pesquisa e cooperação, desenvolvimento da infra-estrutura educacional e de qualificação de pessoal e a fixação de condições macroeconômicas que possibilitem a mobilidade de recursos, objetivando a exploração de tecnologias externas.

Contudo, o sucesso da implementação de um processo de convergência (*catch up*) não se limita apenas à execução eficiente da fase imitadora. É preciso que o país crie um ambiente que seja propício à atividade inovadora, aumentando a capacidade de aperfeiçoar tecnologias já existentes e de desenvolver novas tecnologias (DOSI, 1988).

As inovações tecnológicas, incrementais ou radicais, representam um mecanismo de criação de assimetria que eleva os hiatos tecnológicos e de desempenho entre as empresas e entre países. Os processos de difusão, por outro lado, atuam no sentido de minimizar as assimetrias tecnológicas de empresas, setores e nações. Entre os fatores que tendem a induzir a difusão tecnológica estão o conhecimento científico e tecnológico codificado, como as publicações; a transferência de tecnologia (licenças, aquisição de *know-how*); a imitação de tecnologia, como por exemplo, por meio de engenharia reversa, por empresas e países menos desenvolvidos; o investimento direto estrangeiro em países atrasados (*late-comings*) por empresas que possuam capacidades tecnológicas diferenciadas e o comércio internacional de bens de capital e componentes intermediários (ZUCOLOTO, 2004).

Bell e Pavitt (1993) tratam da relação de inovação e difusão tecnológica entre os países e, também, como o termo difusão muitas vezes é empregado de maneira incorreta. Para eles, a evolução tecnológica tem sido caracterizada, de forma equivocada, por duas atividades principais, que são o desenvolvimento e comercialização inicial de novas tecnologias

(inovação) e a aplicação progressiva destas inovações (difusão). A inovação estaria concentrada essencialmente nos países desenvolvidos e somente fariam parte dos países em desenvolvimento quando estes se aproximam da fronteira tecnológica internacional. Em um estágio anterior a esta aproximação, os países em desenvolvimento adotariam as tecnologias geradas e difundidas pelas nações desenvolvidas, por meio da aquisição de tecnologias existentes, em um movimento em que a criação é irrelevante.

Bell e Pavitt (1993) discordam da argumentação de que os países em desenvolvimento poderiam beneficiar-se da difusão de tecnologias geradas nos países desenvolvidos somente por meio de aquisição de máquinas e equipamentos nos quais as inovações tecnológicas estariam embutidas, sem precisar arcar efetivamente com os custos da inovação. A difusão tecnológica envolve mais do que a simples aquisição de máquinas ou assimilação de *know-how*, ela envolve mudanças técnicas contínuas, geralmente incrementais, por meio das quais as inovações originais são moldadas para se adaptarem a situações particulares de uso e aperfeiçoadas para alcançarem um padrão de desempenho superior ao originalmente estabelecido. Dessa forma, inovações incrementais continuam ocorrendo durante o processo de difusão e os agentes que utilizam a tecnologia difundida têm um papel importante para a efetiva incorporação de inovações adquiridas.

Para Rosenberg (1976) a imitação não é um processo passivo e nem se reduz a uma mera cópia de tecnologia já existente. Segundo Silverberg (1990) a difusão consiste em uma continuidade do processo de inovação, a qual envolve um processo ativo e criativo.

Para Dosi et al. (1994) a distinção comum entre inovação e difusão é somente uma simplificação semântica, pois a difusão deve envolver aprendizado metódico e modificação de produtos e processos por parte do adquirente.

À luz da formulação de Bell e Pavitt (1993), países em desenvolvimento devem sofisticar sua capacidade de absorção, devido a inexistência de uma transição automática da capacitação produtiva para a capacidade tecnológica. Assim, investimentos em conhecimento são cada vez mais explicitamente requeridos.

Considerando a importância dos processos de difusão tecnológica para os países em desenvolvimento é importante destacar o papel das atividades de P&D, as quais não apenas geram novas informações, mas elevam a capacidade das empresas assimilarem e explorarem conhecimentos já existentes. Dessa forma, não apenas o ritmo de desenvolvimento de novos produtos e processos, mas também a capacidade de absorção de novas tecnologias ou inovações em geral, é função crescente dos investimentos em P&D realizados pelas empresas,

dadas, naturalmente, as restrições e características próprias de cada regime tecnológico (COHEN; LEVINTHAL, 1989).

A difusão de inovações não é instantânea, sendo que a heterogeneidade entre os agentes envolvidos, a falta de infra-estrutura adequada para que ocorra a assimilação da tecnologia e, sobretudo, o tempo em que cada empresa leva para aprender como dominar novas tecnologias e desenvolver novas habilidades pode retardar a difusão tecnológica (DOSI et al., 1994).

A difusão tecnológica é essencial para que os países em desenvolvimento dêem um salto qualitativo, mas para isto estes países precisam aprimorar suas condições de absorver a tecnologia estrangeira. Países que reduziram seu atraso tecnológico e obtiveram progressos na superação do subdesenvolvimento, como a Coreia do Sul, não optaram por ignorar a tecnologia estrangeira e tentar desenvolver internamente todas as inovações necessárias para melhorar suas condições de competitividade. Estas nações, ao contrário, buscaram aprimorar suas condições de absorção da tecnologia estrangeira, de realizar inovações incrementais e, conseqüentemente, conseguiram se aproximar da fronteira tecnológica internacional, criando cada vez mais produtos patenteáveis e processos inovadores. Não seria viável, além de custoso e desnecessário, os países em desenvolvimento buscarem construir autonomamente sua base tecnológica, sem procurar absorver e adaptar ao máximo as inovações realizadas externamente (ZUCOLOTO, 2004).

A literatura sobre as economias em desenvolvimento também explorou as dificuldades inerentes ao processo local de aprendizado ou de absorção e eventual adaptação de novas tecnologias. De um lado, fatores de possível convergência tecnológica foram apontados, tanto por autores latino-americanos como asiáticos. Entre os principais fatores de convergência, que levariam a fechar o hiato tecnológico, cabe mencionar o esforço de imitação e de aprendizado local, incluindo o esforço de P&D público e privado; o ingresso de investimento direto estrangeiro; e vantagens (locacionais, mão-de-obra barata, etc.) que possam compensar as tendências cumulativas do aprendizado ainda não-realizado, e muitas vezes também uma escala ineficiente. O nível de especialização e de autonomia local no desenvolvimento de tecnologias é outro fator variável entre países em função das políticas adotadas, tendo sido maior em países como a Índia e menor nos da América Latina (POSSAS, 2003).

O papel de P&D no aprendizado recebeu pouca atenção no passado porque o conhecimento tecnológico disponível era considerado por diversos economistas um bem público, com baixos custos para serem absorvidos em comparação aos custos de criação de um novo conhecimento (ZUCOLOTO, 2004).

Para Cohen e Levinthal (1989) se os custos de absorção de conhecimento tecnológico são relativamente baixos é em decorrência dos investimentos em P&D já realizados pelas empresas, uma vez que a capacidade de absorção de conhecimentos já existentes, pelas empresas, depende de seus esforços em P&D.

Outro argumento recorrente é que os transbordamentos (*spillovers*) dos resultados das pesquisas dificultam a apropriação dos mesmos, o que diminui os incentivos para as empresas investirem em P&D.

Por outro lado, Cohen e Levinthal (1989) mostram que a contribuição da P&D à capacidade de absorção de conhecimento implica que há um incentivo associado a estes *spillovers*, porque somente o desenvolvimento de P&D próprios possibilita às empresas explorarem o conhecimento gerado por seus concorrentes. Algumas empresas investem em pesquisa básica mesmo quando grande parte dos resultados acaba em domínio público, principalmente pelo aprimoramento da capacidade de identificar e explorar conhecimentos científicos e tecnológicos gerados por universidades e laboratórios, tendo uma vantagem na exploração de novas tecnologias desenvolvidas.

Já na década de 1970 vários institutos de pesquisa dos NICs (*new industrialized countries*) asiáticos voltavam-se para o aprendizado tecnológico e realizavam atividades diferentes daquelas consideradas prioritárias em outros países. Por exemplo, institutos de pesquisa voltados para a indústria eletrônica, em Taiwan, atuaram mais no sentido de adquirir novas tecnologias estrangeiras, assimilá-las e treinar pessoal para absorvê-las e, posteriormente, difundir tanto a tecnologia como a mão-de-obra pelas empresas, do que simplesmente fazerem o papel de geradores de novas tecnologias (BELL; PAVITT, 1993).

### **2.2.6 – Aspectos Setoriais da Inovação Tecnológica**

A inovação tecnológica atua de maneira diferenciada nos diversos setores existentes. Em alguns há relação forte entre o setor privado e as universidades e institutos de pesquisa, enquanto em outros esta cooperação não é tão relevante. Alguns setores priorizam o desenvolvimento de novos produtos e a proteção por meio de patentes, enquanto, em outros, o mais importante é a aquisição de máquinas e equipamentos modernos (ZUCOLOTO, 2004). Assim, embora a inovação desempenhe um papel fundamental na competitividade em todos os setores, ela é influenciada por particularidades setoriais, sendo que cada atividade inovadora pode gerar resultados em maior ou menor intensidade, de acordo com o setor em questão.

A tradição “estruturalista” em Organização Industrial consagrou a análise de padrões setoriais de concorrência, mas não logrou superar completamente seu marco essencialmente estático, ou unilateral, que conduzia da estrutura, via condutas (estratégias), ao desempenho de firmas e mercados. O artigo clássico de Pavitt (1984) veio a superar esse quadro (POSSAS, 2003).

PAVITT (1984) investigou as diversas fontes do progresso tecnológico, segundo os diferentes setores industriais, com o intuito de identificar padrões setoriais de mudança técnica. Para a autora, a maior parte do conhecimento tecnológico mostra-se não como informação, que é genericamente aplicada e facilmente reproduzível, mas como específica às empresas e aplicações, cumulativa em seu desenvolvimento e variável entre setores quanto às fontes e direções.

Pavitt (1984) classificou essas características e variações em uma taxonomia de três partes, constituída de setores (i) dominados pelos fornecedores (*supplier dominated*); (ii) intensivos em produção (*production intensive*) – subdivididos em intensivos em escala (*scale intensive*) e fornecedores especializados (*specialized suppliers*); e (iii) baseados em ciência (*science based*). Posteriormente, em Bell e Pavitt (1993), foi acrescentado, à taxonomia de Pavitt (1984), o setor intensivo em informação (*information intensive*), acompanhando a tendência atual de difusão das tecnologias da informação.

O sucesso da proposta decorreu tanto de uma base de dados abrangentes e sólidos, em que o estudo se apoiou, quanto do referencial teórico, de extração neo-schumpeteriana, centrado na dinâmica da geração e difusão de inovações, bem como na combinação entre variedade e padrões de regularidade das trajetórias setoriais (POSSAS, 2003).

A taxonomia de Pavitt (1984) foi estipulada com base nas fontes de tecnologia (P&D próprio ou contratado), demandas dos usuários (preços, desempenho, confiabilidade) e possibilidades de apropriação (segredo industrial, patentes), o que tem implicações para a compreensão das fontes e da direção da mudança tecnológica, para o comportamento de diversificação da firma, para a dinâmica da relação entre tecnologia e estrutura industrial e para a formação de habilidades e vantagens tecnológicas no âmbito das firmas, das regiões e dos países.

De acordo com a taxonomia de Pavitt (1984) as empresas dominadas pelos fornecedores encontram-se principalmente nos setores tradicionais da produção industrial e em agricultura, construção civil e em muitos serviços. Elas são geralmente empresas com fracas capacitações em engenharia e P&D interna. As trajetórias tecnológicas são definidas por redução de custos.

Empresas dominadas por fornecedores geralmente dão uma contribuição secundária às suas tecnologias de processo e de produto. A maior parte das inovações vem dos fornecedores de equipamentos e materiais, embora algumas vezes os grandes clientes, a pesquisa com financiamento oficial e a extensão dos serviços também dêem sua contribuição. Dessa forma, em setores formados por empresas dominadas por fornecedores, espera-se que grande parte das inovações de processo usadas seja produzida por outros setores (PAVITT, 1984).

A maneira pela qual as empresas inovadoras apropriam-se das vantagens tecnológicas varia amplamente entre os produtores em larga escala e os fornecedores de equipamentos e instrumentos em pequena escala. Para os produtos em larga escala, as invenções particulares geralmente não são de grande significado. A liderança tecnológica reflete-se na capacidade de projetar, construir e operar processos contínuos de larga escala, e integrar processo de montagem de larga escala de modo a produzir um produto final. Tal liderança é mantida por meio de *know-how* e segredo industrial a respeito das inovações de processo e mediante as inevitáveis defasagens técnicas de imitação, assim como mediante a proteção por meio de patentes (PAVITT, 1984).

Para os fornecedores especializados não estão disponíveis, na mesma medida, segredos, *know-how* de processos e defasagens técnicas extensas, como meios de apropriação da tecnologia. O sucesso competitivo depende, em grau considerável, de habilidades específicas às empresas, refletidas no aprimoramento contínuo do projeto, na confiabilidade do produto e na capacidade de responder de forma adequada e rápida às necessidades dos usuários (PAVITT, 1984).

As empresas de setores baseados em ciência têm como fontes de tecnologia as atividades de P&D das empresas desses setores, baseadas no rápido desenvolvimento das ciências subjacentes nas universidades e em outros estabelecimentos (PAVITT, 1984).

O desenvolvimento de sucessivas ondas de produtos depende do desenvolvimento prévio da ciência básica relevante, como, por exemplo, da química sintética e da bioquímica, na indústria química, e do eletromagnetismo, das ondas de rádio e da física do estado sólido, na indústria elétrica e eletrônica. A química sintética possibilitou o desenvolvimento de uma ampla série de produtos, com proveitosas características biológicas, químicas, elétricas, mecânicas ou estruturais, que vão dos materiais que substituem madeira, aço e têxteis naturais aos agentes biológicos especializados e caros para uso médico e outros (FREEMAN, 1982).

Essa difusão tem ditado a trajetória tecnológica das empresas de setores baseados em ciência. O rico escopo das aplicações baseadas nas ciências subjacentes implicou que as empresas inovadoras e bem sucedidas nesses setores tenham crescido rapidamente e que

tenham pouco incentivo para buscar oportunidades de inovação além de seus setores de atividade principal. A abrangência das aplicações tem implicado em uma grande variação de ênfase relativa dada à inovação de produto ou de processo, no interior de cada um dos setores, refletindo os diferentes *trade-offs* custo/desempenho de bens de consumo, materiais padronizados e aplicações profissionais especializadas. As empresas apropriam-se da liderança inovativa por meio de uma combinação de métodos (patentes, segredos, defasagens técnicas naturais e habilidades específicas à empresa) (PAVITT, 1984).

Da taxonomia de Pavitt (1984) surgem determinados fluxos tecnológicos, como mostra a Figura 2.1.

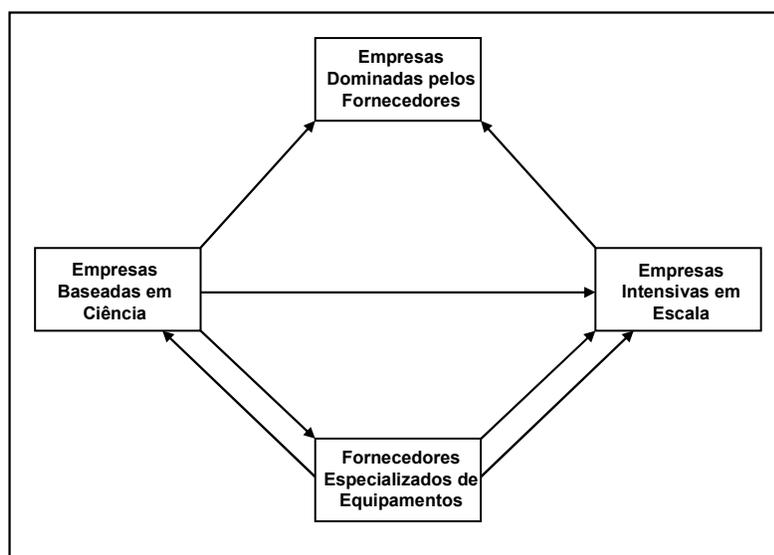


Figura 2.1 – Principais encadeamentos tecnológicos entre as diferentes categorias de empresas  
Fonte: Pavitt (1984).

As empresas dominadas por fornecedores obtêm a maior parte de suas tecnologias de empresas intensivas em produção e baseadas em ciência. As empresas baseadas em ciência também transferem tecnologia para as intensivas em produção. Tanto as empresas baseadas em ciência quanto as intensivas em produção recebem e fornecem tecnologia para fornecedores especializados de equipamentos de produção (PAVITT, 1984).

Os encadeamentos tecnológicos podem ir além das transações relacionadas à compra e venda de bens que incorporam tecnologia. Eles podem incluir fluxos de informações e habilidades, bem como diversificação tecnológica para as principais áreas de produto dos fornecedores e cliente, como, por exemplo, a contribuição de empresas intensivas em escala à tecnologia de seus fornecedores de equipamentos e de firmas químicas e eletrônicas às inovações em têxteis, instrumentos científicos e engenharia mecânica (PAVITT, 1984).

Há um debate recorrente a respeito da importância relativa do ‘empurrão da ciência e tecnologia’ (*technology push*) e do ‘puxão da demanda’ (*demand pull*) para deflagrar a atividade inovativa e determinar seus padrões. Alguns estudos têm mostrado que tanto o empurrão da tecnologia quanto o puxão da demanda são necessários para qualquer inovação bem-sucedida e a maior parte do debate sobre a importância relativas das duas têm sido mal-concebido (PAVITT, 1984).

Na taxonomia de Pavitt (1984), a relação próxima entre o investimento dos setores usuários e as atividades inovativas nos setores de bens de capital a montante não é surpreendente. As atividades de investimento das empresas dominadas pelos fornecedores e intensivas em produção provavelmente estimulam atividades inovativas tanto nos departamentos de engenharia de produção das empresas usuárias, quanto nas empresas a montante, que fornecem os bens de capital. Contudo, nas empresas definidas como baseadas em ciência não é de se esperar a mesma correspondência entre suas atividades inovativas e as atividades de investimento dos usuários.

O destaque do enfoque setorial não se resume ao enquadramento *a priori* de setores industriais pela ótica inovativa, mas ao permitir ao analista focalizar variáveis e padrões estratégicos provavelmente dominantes na trajetória tecnológica e dinâmica inovativa de um setor. Em parte na esteira dessa taxonomia, em parte em paralelo a ela, Dosi (1988) propôs uma agenda neo-schumpeteriana ampliada de pesquisa sobre dinâmica industrial, na qual o ritmo de inovações e de sua difusão pode ser afetado pelas assimetrias iniciais estratégicas, tecnológicas, organizacionais e de desempenho, e pelas características das empresas de um dado setor quanto às dimensões competitivas associadas às inovações, que por sua vez são capazes de gerar novas assimetrias ou reforçar as existentes, alterando ao longo do tempo sua distribuição e, finalmente, modificando a configuração (ou “estrutura”) da indústria (POSSAS, 2003).

Algumas incursões sobre as especificidades dos países em desenvolvimento foram esboçadas pela abordagem setorial. Entre elas destaca-se o trabalho de Bell e Pavitt (1993), que focaliza, entre os principais fatores de persistência de atraso e de hiato (*gap*) tecnológico desses países, resumidamente, (i) a baixa “eficiência dinâmica” do crescimento industrial, entendida como capacidade de incrementar de forma sustentada a produtividade e a competitividade industriais; e (ii) a baixa taxa de acumulação tecnológica na indústria, associada à insuficiência de sua capacitação e acumulação intra-firmas, da infra-estrutura institucional e educacional e da capacidade de adaptar tecnologias importadas. Diferenças nesses fatores explicariam a maior parte das divergências observadas entre países, com

destaque especialmente para os NICs asiáticos, os únicos que conseguiram algum grau significativo de *catch up* nas últimas décadas (POSSAS, 2003).

Além da taxonomia de Pavitt (1984) a taxonomia desenvolvida pela OCDE tem sido influente na literatura sobre inovação tecnológica (SRHOLEC, 2007).

A taxonomia da OCDE classifica as atividades industriais por intensidade tecnológica. Ela vem sendo continuamente refinada desde o início dos anos 1980, mas suas especificações mais sofisticadas foram dadas por Hatzichronoglou (1997).

O desenvolvimento da taxonomia da OCDE e classificação das atividades industriais foi conduzido em países que têm elevados gastos em P&D. Esses países, por terem bases de informações mais amplas, construíram indicadores mais complexos, o que envolveu informações não só sobre gastos diretos em P&D, mas também sobre P&D incorporado nos insumos e equipamentos utilizados na produção dos bens, fazendo uso das informações de matrizes insumo-produto.

As abordagens setoriais combinam três indicadores: i) Dispêndios em P&D em relação ao valor adicionado, ii) Dispêndios em P&D em relação à produção e iii) P&D embarcada em insumos e equipamentos adquiridos, que refletem a difusão de tecnologia.

A taxonomia da OCDE foi desenvolvida com base em dados de 12 países da OCDE (EUA, Canadá, Japão, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Irlanda, Itália, Espanha, Suécia e Reino Unido), e classifica as atividades industriais em alta, média-alta, média-baixa e baixa, como mostra a tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Classificação das atividades industriais em diferentes intensidades tecnológicas, segundo taxonomia da OCDE.

<b>Intensidade Tecnológica</b>	<b>Atividades Industriais</b>	<b>ISIC*</b>
Alta	Equipamentos de transporte (aeronáutico e aeroespacial)	353
	Produtos farmacêuticos	242
	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	30
	Material eletrônico e equipamentos de comunicação	32
	Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	33
Média Alta	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	31
	Veículos automotores, reboques e carrocerias	34
	Produtos químicos (excluindo farmacêuticos)	24 (excl. 242)
	Equipamentos de transporte (ferroviário e outros)	352, 359
	Máquinas e equipamentos	29
Média Baixa	Equipamentos de transporte (naval)	351
	Artigos de borracha e plástico	25
	Coque, refino de petróleo e elab. de combustíveis nucleares	23
	Produtos de minerais não-metálicos	26
	Metais básicos e Produtos de metal	27 e 28
Baixa	Produtos alimentícios	15
	Produtos do fumo	16
	Produtos têxteis	17
	Vestuário e acessórios	18
	Couros, artefatos de couros, artigos de viagem e calçados	19
	Produtos de madeira	20
	Celulose, papel, embalagens e artefatos de papel	21
	Edição, impressão e reprodução de gravações	22
	Produtos diversos	36
	Reciclagem	37

Fonte: OECD (2005).

Notas: \*Códigos ISIC (*International Standard Industrial Classification*) a dois e três dígitos.

Em termos gerais, a classificação de agentes individuais em categorias genéricas constitui em um processo de redução da heterogeneidade. Por um lado, algumas informações se perdem com tal agregação, mas, por outro lado, alguns ganhos analíticos são obtidos, derivados da redução de uma vasta complexidade de informações individuais.

É importante destacar que existe uma grande variabilidade de comportamentos nacionais em termos de esforços de P&D setoriais (investimento em P&D/valor adicionado). Os números que levam à construção da taxonomia da OCDE apóiam-se em gastos agregados de todos os países pertencentes à organização. Muitas vezes comportamentos nacionais fogem a essa média. No entanto, a classificação da OCDE reflete o comportamento da indústria dos países desenvolvidos em escala mundial. Seria de alguma forma o padrão de comportamento da indústria na fronteira tecnológica (FURTADO; CARVALHO, 2005).

O IBGE, com o objetivo de analisar a estrutura industrial brasileira, de acordo com uma tipologia de agregação das informações setoriais segundo a intensidade do esforço dedicado à inovação tecnológica, desenvolveu uma *proxy* do modelo proposto pela OCDE,

com base em informações obtidas por meio da PINTEC 2000. Na classificação desenvolvida pelo IBGE é considerada apenas a relação entre o gasto em P&D e a receita.

Embora a indústria brasileira centre seus esforços em outras atividades inovativas que não P&D, não se pode perder de vista a relevância do gasto em P&D, razão pela qual foi criada a tipologia de intensidade tecnológica partindo da relação receita líquida de vendas e o gasto com P&D. Portanto, a relação gasto em P&D/receita capta uma importante parte do esforço empreendido pelas empresas no que toca à questão tecnológica (IBGE, 2003).

A tabela 2.2 apresenta os resultados obtidos para a relação gastos em P&D/receita, organizados sob a taxonomia definida pelo IBGE.

Tabela 2.2 – Classificação das atividades industriais em diferentes intensidades tecnológicas, segundo taxonomia do IBGE.

Intensidade Tecnológica	Divisões e agregações	CNAE*	Razão gastos P&D/receita líquida de vendas (%)
	<b>Total</b>		<b>1,31</b>
Alta	Outros equipamentos de transporte	35	2,72
	Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	33	1,77
	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	31	1,76
	Material eletrônico e equipamentos de comunicação	322,323	1,75
	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	30	1,3
	Máquinas e equipamentos	29	1,15
	Veículos automotores, reboques e carrocerias	341 a 343, 345	1,04
	Refino de Petróleo	232	0,96
	<b>Total</b>		<b>0,63</b>
Média Alta	Produtos farmacêuticos	245	0,83
	Material eletrônico básico	321	0,69
	Produtos do fumo	16	0,64
	Produtos químicos	241 a 244, 246 a 249	0,62
	Peças e acessórios para veículos	344	0,55
	Produtos diversos	369	0,5
	Celulose e outras pastas para a fabricação de papel	211	0,49
	<b>Total</b>		<b>0,36</b>
Média Baixa	Produtos siderúrgicos	271,272,273	0,44
	Artigos de borracha e plástico	25	0,42
	Produtos de metal	28	0,35
	Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição	274,275	0,33
	Papel, embalagens e artefatos de papel	212 a 214	0,32
	Produtos de minerais não-metálicos	26	0,3
	Couros, artefatos de couros, artigos de viagem e calçados	19	0,29
	<b>Total</b>		<b>0,21</b>
Baixa	Produtos têxteis	17	0,27
	Produtos alimentícios	151 a 158	0,25
	Artigos do mobiliário	361	0,24
	Indústrias extrativas	10, 11, 13, 14	0,23
	Vestuário e acessórios	18	0,21
	Produtos de madeira	20	0,19
	Edição, impressão e reprodução de gravações	22	0,07
	Bebidas	159	0,06
	Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares	231, 233, 234	0,03

Fonte: IBGE (2003).

Notas: \*Códigos CNAE a dois e três dígitos. Na classificação acima, a reciclagem não foi incluída na indústria porque não apresentou gastos em P&D na PINTEC 2000.

Cada atividade foi caracterizada pela intensidade tecnológica e agregada nos grupos de baixa, média baixa, média alta e alta, a partir do seguinte método: a razão entre os gastos em

P&D e a receita líquida de vendas foi ordenada decrescentemente e, em seguida, foram calculados os quartis, que delimitaram os grupos. Como se verá, os setores que compõem cada um dos quartis têm muitas características comuns, justificando a adoção da classificação a partir deste método (IBGE, 2003).

No grupo de alta intensidade tecnológica estão atividades voltadas em grande parte para a produção de bens de capital e de bens de consumo duráveis (exceto o refino de petróleo), consideradas difusoras de progresso técnico e que realizam intensivamente desenvolvimento de novas tecnologias, adotando procedimentos para ampliar sua competitividade. Não se deve estranhar a presença, nesse grupo, do setor de refino, uma vez que, nele, por um lado, agrega-se a extração de petróleo, processo que tem, ao longo do tempo, exigido investimentos maciços na criação de tecnologia apropriada para atuar em áreas marítimas profundas e, por outro, porque há um nível maior de competição no mercado de combustíveis (IBGE, 2003).

O grupo de média-alta intensidade tecnológica, com presença tanto de produtores de bens intermediários como de bens de consumo duráveis, tem perfil mais heterogêneo, sobressaindo aqueles setores intensivos em economias de escala, em recursos naturais e, também, em conhecimento, como é o caso das indústrias química e farmacêutica (IBGE, 2003).

No Brasil, grande parte da inovação levada a cabo pelas empresas farmacêuticas concentra-se nas etapas de comercialização, *marketing* e na produção de especialidades farmacêuticas, ao passo que, na Europa, onde o setor aparece como de alta intensidade tecnológica, os grandes laboratórios realizam vultosos gastos em P&D de fármacos (IBGE, 2003).

Setores de bens intermediários compõem o grupo de média-baixa intensidade tecnológica. Como característica geral, constata-se que são setores com proporção de gastos em P&D baixa e intenso esforço para minimizar os custos de produção, em grande parte por meio da aquisição de máquinas e equipamentos e da melhoria dos processos produtivos (IBGE, 2003).

Por fim, a categoria de baixa intensidade tecnológica reúne os setores tradicionais, que inovam incorporando tecnologia desenvolvida em outros setores, como, por exemplo, o têxtil, ao incorporar fios sintéticos (novos ou melhorados) e tintas, desenvolvidos pelo setor químico. São setores em que também não existem grandes possibilidades de ampliar gastos em P&D, como, por exemplo, as atividades de beneficiamento de arroz ou de abate de animais (IBGE, 2003).

### 2.3 – O Campo das Políticas de Inovação

Há três categorias principais de fatores que têm relação primária com a inovação. Elas referem-se (a) às empresas, (b) às instituições dedicadas a ciência e tecnologia e (c) às questões de transferência e absorção de tecnologia, conhecimentos e habilidades. Além disso, a gama de oportunidades para a inovação é influenciada por um quarto conjunto de fatores, o ambiente que cerca as instituições, sistemas jurídicos, o contexto macroeconômico e outras condições que independem de quaisquer considerações sobre inovação (OCDE, 2004).

As quatro categorias abrangentes, ou domínios, de fatores relacionados com a inovação podem ser apresentadas como um mapa em que são indicadas áreas em que a alavanca das políticas pode ser aplicada à inovação, ou áreas que precisam ser levadas em conta quando forem definidas iniciativas políticas. Esta é uma forma de apresentação do campo das políticas de promoção de um sistema nacional de inovação generalizada (OCDE, 2004).

De acordo com a OCDE (2004), o mapa que rotula esses quatro domínios gerais – o campo das políticas de inovação – pode ser apresentado da seguinte maneira:

- As condições estruturais mais amplas dos fatores institucionais e estruturais nacionais (como os fatores jurídicos, econômicos, financeiros e educacionais), que estabelecem as regras e a gama de oportunidades para a inovação.
- A base de ciência e engenharia – o conhecimento acumulado e as instituições de ciência e tecnologia que sustentam a inovação comercial, fornecendo, por exemplo, treinamento tecnológico e conhecimento científico;
- Os fatores de transferência, que são os que influenciam fortemente a eficácia dos elos de fluxo de informações e competências e a absorção de aprendizado, essenciais para a inovação comercial – há fatores ou agentes humanos cuja natureza é significativamente determinada pelas características sociais e culturais da população;
- O dínamo da inovação, que é o domínio mais central da inovação comercial, pois ele cobre fatores dinâmicos dentro das empresas ou em sua vizinhança imediata, que possuem um impacto muito direto em sua capacidade inovadora;

A Figura 2.2 apresenta o campo das políticas de inovação.

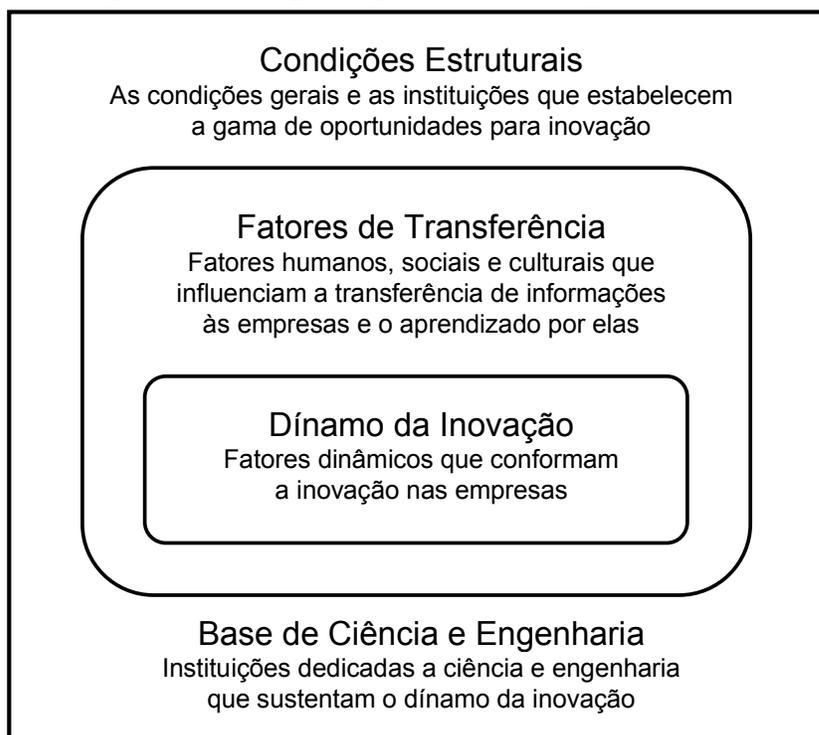


Figura 2.2 – O Campo das Políticas de Inovação

Fonte: OCDE (2004).

O domínio das condições estruturais compreende a arena externa, na qual as empresas podem manobrar e mudar e que, portanto, cerca as atividades de inovação no nível da empresa (dínamo da inovação). Compreende instituições e condições que, em sua maioria, foram estabelecidas (ou se desenvolveram) por razões não ligadas à inovação. Esses fatores determinam os parâmetros gerais em que as empresas existem e realizam seus negócios. Sendo assim, eles têm efeitos substanciais na inovação comercial, uma vez que o ambiente institucional geral fornece as condições estruturais em que a inovação pode ocorrer (OCDE, 2004).

Entre os elementos que compõem o domínio das condições estruturais estão o sistema educacional, a infra-estrutura de comunicação, o contexto legal e macroeconômico, a estrutura da indústria e o ambiente competitivo e as instituições financeiras, que determinam, por exemplo, a facilidade de acesso ao capital de risco (OCDE, 2004).

O conhecimento científico e a capacidade em engenharia são sustentáculos primários da inovação comercial. Na maioria dos países, eles residem, e passam por desenvolvimento adicional, em instituições de ciência e tecnologia do setor público. A produção global de conhecimento científico dessas instituições fornece a base teórica para inovações comerciais. As instituições nacionais de ciência e tecnologia podem fornecer o pessoal qualificado para

preencher as posições chaves envolvidas na inovação. Para uma boa parte da inovação comercial elas também fornecem as fontes de consultoria especializada, proveitosa colaboração e significativo avanço tecnológico (OCDE, 2004).

Entre os elementos da base nacional de ciência e engenharia estão o sistema de treinamento técnico especializado; o sistema de universidades; o sistema de apoio à pesquisa básica, que em muitas vezes constituem um campo fértil para treinamento de cientistas qualificados e de vocação tecnológica, cuja experiência freqüentemente pode ser aplicada a problemas industriais; boas 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, como programas de financiamento e instituições voltadas para P&D pré-competitiva ou tecnologias genéricas; apoio à inovação não-apropriável, como programas de financiamento e instituições voltadas para pesquisa em áreas em que seria difícil as empresas individuais se engajarem, por não obterem suficiente benefício em suas próprias pesquisas internas (OCDE, 2004).

Os fatores de transferência referem-se a vários fatores humanos, sociais e culturais que são cruciais para uma operação eficaz da inovação no nível das empresas. Esses fatores giram, principalmente, em torno do aprendizado. Eles referem-se à facilidade de comunicações dentro da organização, às interações informais, à cooperação e aos canais de transmissão de informações e habilidades entre as organizações e dentro de cada uma individualmente, e a fatores sociais e culturais que influenciam de modo geral na eficácia da operação desses canais e atividades (OCDE, 2004).

O complexo sistema de fatores que conformam a inovação no nível da empresa é chamado de dinamismo da inovação. A empresa é crucial para que uma economia seja inovadora. É importante, portanto, entender quais são as características que tornam as empresas mais, ou menos, inovadoras e como a inovação é gerada no seio das empresas. A propensão de uma empresa para inovar depende das oportunidades tecnológicas que ela tenha pela frente. Além disso, as empresas diferem em sua capacidade de reconhecer e explorar as oportunidades tecnológicas. Para inovar, uma empresa precisa descobrir quais são essas oportunidades, estabelecer uma estratégia apropriada, e ter a capacidade de transformar esses insumos em inovação real — e fazê-lo mais rápido do que seus concorrentes. Mas parar aqui induziria em erro. Diversas oportunidades tecnológicas não surgem por si sós. Antes, são imaginadas pelas empresas para atender algum objetivo estratégico (como satisfazer uma demanda identificada no mercado, por exemplo). A capacidade de inovação consiste em um conjunto de fatores que a empresa tem ou não tem, e nos modos de combiná-los de maneira eficiente (OCDE, 2004).

## 2.4 – Categorização das Empresas Industriais e Determinantes da Inovação Tecnológica

Existem vários trabalhos que buscam categorizar as empresas em inovadoras e não inovadoras, que analisam os fatores que influenciam a decisão de investir em atividades inovativas e investigam os determinantes da inovação tecnológica em diversos países.

Diversos trabalhos analisaram os determinantes da inovação no âmbito da empresa. Características como tamanho das empresas, setor de atuação, bem como o ambiente em que está inserida (nível de competição, influência da demanda, proximidade com instituições de pesquisa) mostram-se como importantes determinantes da inovação. Decisões empresariais com relação à inovação (atividades inovativas, como P&D contínua e cooperação) também são fatores importantes para a capacitação das empresas na implementação de inovações tecnológicas (MOHNEM; THERRIEN, 2002).

Nas resenhas de Cohen (1995) e Kumar e Siddharthan (1997) são apresentados diversos argumentos teóricos e resultados de testes empíricos a respeito dos determinantes da inovação tecnológica nas empresas de países desenvolvidos e em desenvolvimento.

BOUND et al. (1984) analisaram uma amostra de 2.582 empresas dos Estados Unidos a respeito de investimentos em P&D e quantidade de patentes. Os autores encontraram forte correlação entre o registro de patentes e investimentos em P&D e verificaram que as pequenas empresas obtiveram mais patentes por quantidade de capital investido.

Outros autores comparam o desempenho das empresas em diferentes países, como Mohnem e Dagenais (2000), que construíram um índice de inovação para Irlanda e Dinamarca.

Mohnem e Therrien (2002) comparam empresas industriais do Canadá com Alemanha, França, Irlanda e Espanha. A taxa de inovação aumenta mais nos quatro países europeus do que no Canadá, conforme aumenta o tamanho das empresas.

Em Löf et al. (2001) foi analisada a relação entre inovação e produtividade em empresas industriais da Finlândia, Noruega e Suécia. Embora estes países apresentem um alto grau de similaridade social, cultural e política, foram encontradas significativas diferenças em termos de crescimento da produtividade da indústria e em seus sistemas nacionais de inovação.

A produtividade do trabalho apresenta altas taxas de crescimento na Finlândia e Suécia e baixa na Noruega. Ao mesmo tempo, na Finlândia e na Suécia, são altos os investimentos em P&D e são elevadas as taxas de registro de patentes per capita, enquanto os números da Noruega são baixos. Isso sugere que inovação e P&D são fatores que causam diferenças no crescimento da produtividade entre os países. No entanto, os investimentos em

inovação e a proporção de empresas inovadoras não são baixos na Noruega (LÖÖF et al., 2001).

O efeito do tamanho da empresa na intensidade de investimento em atividades inovativas (investimentos/número de empregados) também difere entre os países (é positivo na Noruega, negativo na Finlândia, mas não apresenta significativo impacto na Suécia). Com relação às exportações o efeito é positivo na Finlândia e na Noruega, mas não apresenta significativo impacto na Suécia. A probabilidade das empresas realizarem atividades inovativas é afetada de forma diferente pelo tamanho e pela intensidade exportadora. Os principais obstáculos ao desenvolvimento de atividades inovativas também são diferentes (LÖÖF et al., 2001).

No que se refere à realização de atividades inovativas, Crepon et al. (1998), com base em dados da indústria francesa, mostra que o tamanho tem impacto positivo na realização de atividades inovativas pelas empresas (CREPON et. al, 1998).

Na literatura empírica nacional alguns trabalhos se propuseram a realizar semelhante tarefa.

Braga e Willmore (1990) investigaram os determinantes da decisão de uma empresa brasileira realizar três tipos de esforço tecnológico: desenvolver novos produtos e investir em P&D, adotar medidas que racionalizam a produção e adquirir tecnologia no exterior, com base em uma amostra de 4.342 empresas da indústria paulista, nos anos 80.

Quadros et al. (2001) descreveram os resultados da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (PAEP), construída pela Fundação SEADE, com dados de mais de 10.000 empresas estabelecidas no Estado de São Paulo, no período 1994-1996. Tamanho da empresa e origem estrangeira do capital, além de características setoriais, são fatores importantes para o desempenho inovador da indústria paulista. Ao invés do departamento de P&D da própria empresa, os autores concluíram que clientes, competidores e departamentos de outras empresas são as principais fontes de informação para inovar.

Mais recentemente, alguns trabalhos têm explorado a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), cuja primeira versão abrange o período 1998-2000 (PINTEC-2000).

Uma abrangente exploração da PINTEC-2000 está presente na coletânea de trabalhos organizada por De Negri e Salermo (2005). Nessa publicação, as estratégias de competição das empresas industriais brasileiras podem ser traduzidas, do ponto de vista empírico, na tipificação das empresas em três categorias:

a) Empresas que inovam e diferenciam produtos – são aquelas que realizaram inovação de produto para o mercado e obtiveram preço prêmio acima de 30% nas suas exportações quando

comparadas com as demais exportadoras brasileiras do mesmo produto. Nesse grupo estão incluídas, portanto, as empresas que adotam estratégias competitivas mais vantajosas, tendendo a criar mais valor, e compõem o segmento mais dinâmico, que tende a capturar parcela maior da renda gerada pela indústria;

b) Empresas especializadas em produtos padronizados – cuja estratégia competitiva impõe que o foco de sua atuação seja a redução de custos, em vez da criação de valor como na categoria anterior. São consideradas, aqui, as empresas exportadoras não incluídas na categoria anterior e as não-exportadoras que apresentam eficiência igual ou maior do que as firmas que exportam nesta categoria. Elas tendem a ser atualizadas do ponto de vista de características operacionais como fabricação, gestão da produção, gestão da qualidade e logística, que são imperativos para sustentação de custos relativamente mais baixos, mas, na média, estão defasadas, relativamente à categoria anterior, no que se refere às outras armas da competição, como P&D, *marketing* e gerenciamento de marcas;

c) Empresas que não diferenciam produtos e têm produtividade menor – são, em sua maioria, empresas tipicamente não-exportadoras, menores, que podem inclusive inovar, mas são menos eficientes nos mais variados sentidos, que se mostram capazes de captar espaços em mercados menos dinâmicos por meio de baixos preços e outras possíveis vantagens.

No caso da indústria brasileira, a maioria das empresas foi classificada em não diferenciam produtos e têm produtividade menor. Nesta categoria está incluída uma parte significativa das empresas de médio e pequeno porte que oferecem produtos não-diferenciados e que concorrem via preços. A sua grande participação numérica não é refletida, entretanto, com a mesma intensidade quando o indicador é a participação no faturamento e no emprego industrial. Essas empresas são responsáveis por apenas 11,5% do faturamento da indústria brasileira. As empresas que inovam e diferenciam produtos, apesar de representarem numericamente apenas 1,7% da indústria brasileira, são responsáveis por 26% do faturamento industrial. Em termos de participação percentual no faturamento industrial e no emprego, a grande maioria das empresas da indústria brasileira é formada por empresas especializadas em produtos padronizados, que respondem por 62,6% do faturamento e por 48,7% do emprego (DE NEGRI; SALERNO; DE CASTRO, 2005).

Dentre os resultados apresentados em De Negri e Salerno (2005) destaca-se que:

a) As empresas que inovam e diferenciaram produtos apresentam faturamento médio cerca de 5 vezes superior ao das que produzem bens padronizados e 104 vezes superior ao das empresas que não diferenciam produtos e têm produtividade menor;

b) A inovação gera benefícios para as empresas, como possibilidade de melhoria na qualidade dos produtos, ampliação ou manutenção da participação no mercado, abertura de novos mercados, redução de custos e impactos ao meio ambiente. Além disso, a produtividade das empresas inovadoras, quando medida pela relação valor agregado e pessoal ocupado, é 67% superior que a das empresas que produzem bens padronizados.

c) A estratégia de inovar e diferenciar produtos permite remunerar melhor os trabalhadores e criar postos de trabalho de melhor qualidade;

d) A inovação contribui para aumentar exportações e exportar com preço-prêmio. Embora bens de baixa intensidade tecnológica, representados por *commodities* primárias, sejam responsáveis por 40% da pauta de exportação brasileira, o país é capaz de exportar bens de média e alta intensidade tecnológica. Os primeiros estão associados às inovações de produto, enquanto que inovações de processo predominam nas exportações de alta intensidade tecnológica;

e) As empresas de capital nacional apresentam esforço interno de P&D mais significativo que as filiais de transnacionais instaladas no Brasil.

A presença da indústria brasileira no mercado mundial é influenciada pela atuação de empresas estrangeiras no território nacional. A análise sobre a atuação dessas empresas é, nesse sentido, importante para precisar os limites e potencialidades que são provenientes de sua atuação (DE NEGRI; SALERNO; DE CASTRO, 2005).

As empresas estrangeiras na indústria brasileira são responsáveis por 32,7% do faturamento total da indústria. Das empresas que inovam e diferenciam produtos na indústria brasileira 32,8% são de propriedade estrangeira ou mista. Como nessa categoria estão incluídas as empresas de maior conteúdo tecnológico, é razoável que o percentual de empresas estrangeiras seja maior. A participação das estrangeiras cai de forma significativa nas empresas especializadas em produtos padronizados (7,1%) e nas empresas que não diferenciam produtos e têm produtividade menor (0,2%), como mostra a Tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Número de empresas na indústria brasileira, segundo estratégias competitivas e padrões tecnológicos e origem do capital majoritário, em 2000.

Categoria	% Segundo Total da Indústria		Total da Categoria	% Segundo Total da Categoria	
	Nacionais	Estrangeiras		Nacionais	Estrangeiras
Inovam e diferenciam produtos	808 [1,15%]	396 [24,6%]	1.204	67,1%	32,9%
Especializadas em produtos padronizados	14.214 [20,2%]	1.097 [68,1%]	15.311	92,8%	7,2%
Não diferenciam produtos e têm produtividade menor	55.372 [78,7%]	118 [7,3%]	55.490	99,79%	0,21%
Total da Indústria	70.394 [100%]	1.611 [100%]	72.005	97,76%	2,24%

Fonte: Adaptado de Negri; Salerno; Castro (2005).

Entretanto, um fato que deve ser observado é que, das 1.611 empresas estrangeiras presentes na indústria brasileira, em 2000, 1.215 (75,4%) não foram classificadas como empresas que inovam e diferenciam produtos. Esse fato pode ser explicado, em parte, pelo setor de atuação da empresa estrangeira no Brasil. É plausível acreditar que um dos fatores de atratividade para a empresa transnacional é a abundância em recursos naturais e mão-de-obra relativamente mais barata, no Brasil do que no mercado internacional. Os bens intensivos em recursos naturais e mão-de-obra barata são normalmente menos diferenciados, com menor conteúdo tecnológico e, conseqüentemente, com menor possibilidade de obtenção de preço prêmio nas exportações. Outro fator não menos importante pode estar vinculado às decisões sobre estratégias de inovação tecnológica tomadas pelas transnacionais nas suas matrizes (as empresas transnacionais concentram seus esforços inovativos nas matrizes) (DE NEGRI; SALERNO; DE CASTRO, 2005).

Em 2000, as empresas controladas por capital majoritariamente nacional investiram, em média, R\$ 161,3 mil em atividades internas de P&D, ao passo que as estrangeiras investiram, em média, R\$ 4,9 milhões. Os indicadores seguem a tendência quando essa estatística é feita apenas para as empresas que declararam ter realizado algum tipo de inovação. Nesse caso, as empresas nacionais investiram, em média, R\$ 527,9 mil e as estrangeiras, R\$ 8,1 milhões. Entretanto, a comparação direta não é adequada, pois compara um número pequeno de grandes empresas transnacionais com um enorme conjunto de empresas brasileiras de todos os tamanhos. Compara-se uma gigante automotiva com uma pequena tornearia ou confecção familiar, podendo induzir a uma consideração de que a simples atração de transnacionais impulsiona atividades de P&D no país (DE NEGRI; SALERNO; DE CASTRO, 2005).

Araújo (2005) analisou o comportamento das empresas domésticas e transnacionais em seus esforços em P&D. O autor calculou empresa a empresa o esforço inovativo (investimentos em P&D realizada internamente em relação ao faturamento) e descobriu que, na média, os dispêndios efetuados internamente com P&D em relação ao faturamento das empresas estrangeiras foram menores em comparação aos das empresas nacionais (0,62% para as estrangeiras e 0,75% para as nacionais). Além disso, foram realizadas estimativas econométricas que compararam o esforço inovativo das empresas nacionais e estrangeiras, controlando diversas variáveis, como número de funcionários, setor de atuação, inserção no comércio exterior etc. O resultado mostrou que nas empresas de capital nacional os investimentos em atividades internas de P&D, como proporção do faturamento, foram 80%

maiores do que aqueles realizados pelas empresas de capital estrangeiro, no período 1998-2000.

Araújo (2005) demonstrou também que as empresas estrangeiras que inovam e diferenciam produtos adquirem externamente P&D e outros conhecimentos em proporção superior às nacionais que seguem a mesma estratégia competitiva. As estrangeiras gastaram em aquisição externa 0,21% e em aquisição de outros conhecimentos 0,80% da receita líquida de vendas, contra 0,14% e 0,26% das nacionais, respectivamente.

Esses números indicam que as empresas transnacionais concentram seus esforços inovativos nas matrizes e que os investimentos em P&D feitos por suas filiais, no Brasil, são mais voltados para adaptação de produtos e processos provenientes da matriz, ou de outras filiais localizadas em países desenvolvidos ou com sistemas nacionais de inovação mais evoluídos (DE NEGRI; SALERNO; DE CASTRO, 2005).

No caso de um país em desenvolvimento, deve se esperar um menor nível médio de esforço tecnológico e um comportamento muito mais homogêneo entre os setores. Segundo Furtado e Carvalho (2005), diferenças estruturais entre países desenvolvidos e em desenvolvimento podem ser amenizadas ou acentuadas por fatores variáveis de país para país. Uma análise do caso brasileiro permite identificar quatro itens principais, que são a origem do capital; o conteúdo local; o conteúdo tácito/conteúdo codificado da tecnologia e as políticas governamentais.

A origem estrangeira do capital atua, com os demais fatores, no sentido de reduzir o esforço tecnológico local. Já o conteúdo local, o conteúdo tácito e as políticas governamentais tendem a agir em sentido contrário, incrementando os esforços tecnológicos e aproximando-os dos esforços existentes em países desenvolvidos (CARVALHO; FURTADO, 2005).

O setor farmacêutico, por exemplo, é o segmento de alta tecnologia que, no caso brasileiro, apresenta um nível de esforço tecnológico, notoriamente, muito inferior ao dos países desenvolvidos, sendo classificado como de média-baixa intensidade tecnológica. A maior presença de empresas multinacionais, que controlam 70% da produção desse setor, explica parcialmente esse comportamento (CARVALHO; FURTADO, 2005).

No entanto, em outros setores, em que empresas multinacionais estão fortemente implantadas, como os de eletrônica e veículos automotores, apresentam intensidades de P&D mais expressivas e até relativamente mais próximas das dos países desenvolvidos. Isso ocorre devido a necessidade de adaptação da tecnologia transferida a partir dos países desenvolvidos, a qual tende a crescer com o conteúdo de produção local. Esse esforço de internalização da produção está muito associado, no caso brasileiro, ao tamanho do mercado interno. A sua

grande dimensão justifica que as empresas tanto estrangeiras quanto nacionais realizem investimentos em diversas etapas do processo produtivo (CARVALHO; FURTADO, 2005).

Porém, o esforço tecnológico local depende de muitos outros elementos, como as especificidades do mercado interno, dos insumos e dos serviços ofertados localmente e da relação entre conteúdo tácito e codificado da tecnologia transferida. As novas tecnologias, associadas aos complexos eletrônico e químico, comportam um maior nível de codificação, que torna o custo de sua cópia muito inferior ao de geração. Esse maior grau de codificação das novas tecnologias possui fortes implicações na forma como ocorre a divisão do trabalho entre centro e periferia no processo de geração e difusão internacional da tecnologia. O maior grau de codificação das novas tecnologias tende a reduzir sensivelmente os esforços de adaptação aos contextos específicos locais, o que implica, por sua vez, uma menor intensidade tecnológica nesses setores nos países receptores (CARVALHO; FURTADO, 2005).

Esse efeito resultante do elevado grau de codificação das novas tecnologias só é contrabalançado por um quarto fator: as políticas públicas. Estas explicam, em grande medida, os esforços tecnológicos internos e externos dos setores de alta tecnologia (CARVALHO; FURTADO, 2005).

Outro trabalho que tem como base as informações da PINTEC-2000 é o de Kannebley Júnior, Porto e Pazello (2004), que reporta um esforço de caracterização das empresas inovadoras da indústria brasileira. A estimativa do modelo de regressão logística para toda a indústria apresentou as principais características explicativas da probabilidade da empresa inovar, que são, em ordem decrescente, a orientação exportadora, o tamanho da empresa, a origem estrangeira do capital e a variação interindustrial.

As árvores de regressão e classificação demonstraram a importância das diferentes formas de interação entre as características das empresas e as classificações setoriais para a determinação da probabilidade de inovar da empresa. As três principais interações apresentadas pelas árvores são: i) empresas exportadoras, com 100 ou mais empregados e de capital estrangeiro ou misto; ii) empresas exportadoras, com 250 ou mais empregados e de capital nacional; e iii) empresas exportadoras, com 30 ou mais e menos de 100 empregados pertencentes a setores de média-baixa, média e alta oportunidades tecnológicas. As árvores ainda demonstraram que para as empresas não-exportadoras duas características são importantes na definição da probabilidade de ser inovadora. A primeira é o tamanho e a segunda é a classificação setorial oferecida pelos setores produtores de bens de capital (KANNEBLEY JÚNIOR; PORTO; PAZELLO, 2004).

Em Kannebley Júnior, Porto e Pazello (2004) também foi conduzida uma análise econométrica para as informações setoriais. Dos 21 setores para os quais foi possível realizar inferências minimamente confiáveis, por meio dos modelos *logit*, em 18 a variável representativa do tamanho da empresa apareceu como uma variável importante para explicar a inovação, como mostra o quadro 2.1.

Atividades industriais	Principais características das empresas
Fumo	Tamanho
Instrumentos médico-hospitalares	Tamanho
Metalurgia	Tamanho
Reciclagem	Tamanho
Siderurgia	Tamanho
Informática	Tamanho
Eletrônica básica	Tamanho
Papel	Exportar continuamente / tamanho
Fabricação de Combustíveis	Exportar ocasionalmente
Veículos	Exportar ocasionalmente / exportar continuamente
Refino de petróleo	Exportar ocasionalmente / exportar continuamente
Celulose	Exportar continuamente / exportar ocasionalmente
Comunicações	Exportar continuamente / ser a controlada no grupo
Bebidas	Ser a coligada no grupo / tamanho
Farmacêutica	Ser a coligada no grupo / tamanho
Materiais elétricos	Ser a coligada no grupo / exportar continuamente
Máquinas e equipamentos	Ser a controladora no grupo / exportar ocasionalmente
Têxtil	Ser a controladora no grupo / exportar continuamente / exportar ocasionalmente
Peças e acessórios	Origem estrangeira do capital / exportar ocasionalmente / exportar continuamente
Química	Origem mista do capital / exportar continuamente
Outros equipamentos de transporte	Origem estrangeira do capital

Quadro 2.1 - Principais características empresariais que afetam positivamente a probabilidade de inovar, por atividade da indústria de transformação.

Fonte: Kannebley Júnior, Porto e Pazello (2004).

Nos 21 setores apresentados pelo quadro 2.1, os coeficientes relacionados à orientação exportadora foram os que mais se demonstraram estatisticamente significantes, depois da variável de tamanho (KANNEBLEY JÚNIOR; PORTO; PAZELLO, 2004).

A origem do capital foi um fator menos relevante setorialmente para explicar a inovação. Em seis dos 21 setores o coeficiente da variável origem estrangeira foi estatisticamente significativo, sendo que em três setores (Peças e acessórios, Produtos químicos e Outros equipamentos de transporte) o coeficiente teve sinal positivo, enquanto nos outros três setores (Máquinas e equipamentos, Material elétrico e bebidas) o sinal obtido para o coeficiente foi negativo (KANNEBLEY JÚNIOR; PORTO; PAZELLO, 2004).

Também com base na PINTEC-2000, Gonçalves, Lemos e de Negri (2005) analisaram os determinantes da inovação tecnológica nas empresas industriais brasileiras, dando especial atenção aos impactos dos diferentes tipos de atividades inovativas na probabilidade da empresa ser inovadora. Os autores mostraram que, em termos de probabilidade marginal, os investimentos na introdução da inovação e a atividade interna de P&D são os mais

importantes fatores determinantes da inovação de produto e/ou processo no Brasil. Os resultados sugerem que os gastos em P&D, ainda que representem um tipo de esforço tecnológico não plenamente internalizado pelas empresas brasileiras, assumem importância crítica como pré-requisito para absorção e assimilação tecnológica. Em outras palavras, a P&D serviria como instrumento de geração de inovações incrementais em economias retardatárias, cuja importância no processo de mudança técnica não pode ser desprezada. Ao mesmo tempo, os gastos com introdução do produto novo no mercado podem ser interpretados como gastos complementares ao de P&D, o que é crítico para o sucesso comercial da inovação.

Na seqüência, dentre os determinantes da inovação na indústria brasileira, aparece a ‘intensidade do esforço inovador’, medida pela razão entre o total de investimentos em atividades inovativas e o faturamento, cujo impacto no acréscimo da probabilidade de inovar é de 7%. A ‘inserção externa’ apresenta probabilidade marginal de aproximadamente 5% (GONÇALVEZ; LEMOS; DE NEGRI, 2005).

A ‘compra de P&D’ assume importância relativa maior que outros tipos de esforço inovador, como os ‘gastos com projetos industriais’ e o fator ‘produtividade e pessoal qualificado’. Em relação ao tamanho da empresa, pode-se notar que quanto maior a empresa, mais propensa a inovar ela é. A ‘grande empresa’ possui probabilidade marginal de 15% e a ‘média empresa’ 5,5%. Esses resultados confirmam que o caso brasileiro corrobora uma das duas hipóteses atribuídas a Schumpeter (1942), pela qual a inovação aumentaria de forma mais que proporcional em relação ao tamanho da empresa (GONÇALVEZ; LEMOS; DE NEGRI, 2005).

Fatores setoriais também foram considerados importantes. Se a empresa pertence ao segmento produtor de bens de consumo durável e bens de capital, a probabilidade de inovar é de 11%. Esta categoria compreende os setores de maiores oportunidades tecnológicas, o que também confirma a literatura sobre propensão setorial diferenciada para inovar (Pavitt, 1984). O segmento produtor de bens intermediários possui impacto positivo de 6,6% sobre a probabilidade de inovar, enquanto que a produção de bens de consumo não-duráveis aumenta em apenas 2,7% essa probabilidade. Estes são produzidos por empresas pouco competitivas e que usam tecnologias difundidas e, por conta disso, a inovação não figura como estratégia principal para a empresa competir. No caso da origem do capital, a presença de multinacionais aumenta em aproximadamente 7% a probabilidade de inovar (GONÇALVEZ; LEMOS; DE NEGRI, 2005).

A conduta inovadora também se revelou diferente entre os tipos de inovação. Inovações de produto são dependentes, em ordem decrescente de importância, de 1) investimentos em introdução do produto no mercado, 2) da intensidade do esforço inovador, 3) de atividades internas de P&D e 4) da inserção externa. Por outro lado, inovações de processo sofrem maior influência da 1) intensidade do esforço inovador, 2) das importações, 3) das atividades internas de P&D, 4) da aquisição de outros conhecimentos externos e 5) dos gastos com treinamento e projetos industriais (GONÇALVEZ; LEMOS; DE NEGRI, 2005).

Na diferenciação entre inovadoras de produto e de processo, a origem estrangeira do capital e o tamanho são fatores que afetam relativamente mais a probabilidade de inovar em produto do que em processo (GONÇALVEZ; LEMOS; DE NEGRI, 2005).

Para dimensionar a importância de diversas fontes de recursos na probabilidade de a empresa ser uma empresa inovadora Arbix; Salerno e De Negri (2004) utilizaram micro dados da PINTEC-2000. Os autores estimaram modelos que relacionam a condição da empresa ser inovadora, inovadora de produto e inovadora de processo, com a participação relativa de fontes própria, privada ou pública no financiamento de investimentos em P&D, e com a participação relativa de fontes própria, privada ou pública no financiamento de investimentos nas demais atividades relacionadas com inovação tecnológica.

Para investimentos em P&D, a fonte de recursos própria é duas vezes mais importante para a empresa alcançar a inovação tecnológica do que quando a fonte de recursos é pública. Os resultados mostram que um aumento na participação das fontes próprias sobre o total dos investimentos em P&D tem duas vezes mais importância para a empresa realizar inovação tecnológica do que o aumento percentual da fonte de financiamento pública (ARBIX; SALERNO; DE NEGRI, 2004).

Ainda com relação aos investimentos em P&D, no caso da inovação de produto, a fonte de gastos própria continua sendo a mais importante para determinar a probabilidade de a empresa ser uma inovadora de produto; no caso da inovação de processo, as fontes privada e própria não foram significativas e a fonte pública tornou-se a principal variável explicativa da probabilidade de a empresa inovar em processo (ARBIX; SALERNO; DE NEGRI, 2004).

Com relação aos gastos em demais atividades inovativas, observou-se que a importância das diferentes fontes de financiamento na determinação das empresas serem inovadoras parece ser relativamente a mesma nos três modelos. Para inovação de processo a fonte pública parece ser relativamente mais importante que as outras fontes de financiamento, o que parece ser razoável, uma vez que as fontes públicas de financiamento, como Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), financiam compras de máquinas e

equipamentos que são utilizados na inovação de processo (ARBIX; SALERNO; DE NEGRI, 2004).

A análise das fontes de financiamento para a inovação tecnológica é importante para verificar o impacto do financiamento público na realização de investimento em inovação tecnológica e analisar maneiras de aumentar este tipo de investimento sem a utilização direta de recursos públicos. Além disso, segundo De Negri; Salerno e Castro (2005), há uma lacuna no sistema de financiamento para empresas inovadoras crescerem, principalmente pós-incubação. Essa lacuna no sistema de financiamento precisa ser melhor analisada e alternativas devem ser apresentadas.

## CAPÍTULO 3

### INVESTIMENTO EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.

#### 3.1. Descrição dos Tipos de Investimento em Inovação Tecnológica

As atividades que as empresas empreendem para inovar são de dois tipos, pesquisa e desenvolvimento (P&D) – pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental – e outras atividades não relacionadas com P&D, mas voltadas para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados, que envolve a aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos. A mensuração dos recursos alocados (investimentos) nestas atividades revela o esforço empreendido para a inovação e é um dos principais objetivos das pesquisas de inovação. Como os registros são feitos em valores monetários, é possível realizar comparações entre setores e países, podendo ser confrontados com outras variáveis econômicas, como faturamento, custos e valor agregado (IBGE, 2005).

Na PINTEC são abordados os investimentos realizados em sete categorias de atividades inovativas, descritas a seguir.

1) Atividades internas de P&D: compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados. O desenho, a construção e o teste de protótipos e de instalações piloto constituem, muitas vezes, a fase mais importante das atividades de P&D. Inclui também o desenvolvimento de *software*, desde que este envolva um avanço tecnológico ou científico (IBGE, 2005);

2) Aquisição externa de P&D: compreende as atividades descritas acima, realizadas por outra organização (empresas ou instituições tecnológicas) e adquiridas pela empresa (IBGE, 2005);

3) Aquisição de outros conhecimentos externos: compreende os acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de *know-how*, *software* e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações (IBGE, 2005);

4) Aquisição de máquinas e equipamentos: compreende a aquisição de máquinas, equipamentos, *hardware*, especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados (IBGE, 2005);

5) Treinamento: compreende o treinamento orientado ao desenvolvimento de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados e relacionados às atividades inovativas da empresa, podendo incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos (IBGE, 2005);

6) Introdução das inovações tecnológicas no mercado: compreende as atividades de comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de produto tecnologicamente novo ou aperfeiçoado, podendo incluir: pesquisa de mercado, teste de mercado e publicidade para o lançamento. Exclui a construção de redes de distribuição de mercado para as inovações (IBGE, 2005);

7) Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição: refere-se aos procedimentos e preparações técnicas para efetivar a implementação de inovações de produto ou processo. Inclui plantas e desenhos orientados para definir procedimentos, especificações técnicas e características operacionais necessárias à implementação de inovações de processo ou de produto. Inclui mudanças nos procedimentos de produção e controle de qualidade, métodos e padrões de trabalho e *software* requeridos para a implementação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aperfeiçoados, assim como as atividades de tecnologia industrial básica (metrologia, normalização e avaliação de conformidade), os ensaios e testes (que não são incluídos em P&D) para registro final do produto e para o início efetivo da produção (IBGE, 2005).

### **3.2. Especificidades dos Investimentos em Inovação Tecnológica**

No contexto da administração financeira de um negócio existem dois grandes tipos de decisões, que são as decisões de investimento – que se referem às aplicações de recursos – e decisões de financiamento – relacionadas às captações de recursos.

As decisões financeiras são tomadas de forma contínua e inevitável. A decisão de investimento envolve todo o processo de identificação, avaliação e seleção das alternativas de aplicações de recursos na expectativa de auferirem benefícios econômicos futuros. Por não se ter certeza da realização futura de lucros, a decisão de investimento envolve risco, devendo ser avaliada em termos da relação risco-retorno (ASSAF NETO, 2005).

As decisões de financiamento, por outro lado, referem-se à escolha das melhores ofertas de recursos e a melhor proporção a ser mantida entre capital próprio e de terceiros. O

objetivo central dessa decisão envolve a determinação da melhor estrutura de financiamento da empresa, de maneira a preservar sua capacidade de pagamento e dispor de fundos com custos reduzidos em relação ao retorno que se espera obter em seus investimentos. As empresas possuem diferentes fontes de recursos, com diferentes condições de custo, amortizações, prazos e garantias exigidas. Tais condições devem ser combinadas de forma a adequar a estrutura de financiamento da empresa às características de rentabilidade e liquidez de seus investimentos (ASSAF NETO, 2005).

Os investimentos que apresentam viabilidade econômica criam valor para o negócio. Tais investimentos são aqueles que apresentam retorno superior ao custo do capital utilizado (capital próprio e capital de terceiros). Assim, as decisões de investimento e financiamento devem apresentar-se de maneira bastante integradas entre si.

É importante destacar que as decisões de investimento inserem-se no âmbito do planejamento estratégico da empresa, e são reflexo de planos futuros traçados para a condução dos negócios. Reflete, em outras palavras, um compromisso com a continuidade do empreendimento (ASSAF NETO, 2005).

As decisões de investimento aqui abordadas são fundamentalmente decisões que podem promover alterações no volume de capital voltado à produção de bens e serviços (investimentos de capital). Neste contexto, o conceito de capital é bastante amplo e envolve os mais diferentes ativos. De acordo com Assaf Neto (2005), uma característica presente no conceito de capital é sua capacidade de utilização para a produção futura de bens e serviços.

Embora existam diferentes técnicas de avaliação de investimentos, em geral, a decisão de investimento de capital envolve a projeção de seus fluxos de caixa operacionais, a definição do montante de capital necessário e o cálculo da taxa de retorno exigida pelos proprietários de capital (credores e acionistas).

O passo mais importante, mas também o mais difícil, na análise de um projeto de investimento está na estimativa de seus fluxos de caixa (WESTON; BRIGHAN, 2000). Na projeção do fluxo de caixa operacional são consideradas as receitas e despesas que se espera que sejam geradas pelo investimento. Como são valores previstos para serem realizados no futuro, ao longo de determinado período de tempo, há incerteza associada a estas expectativas, que deve ser considerada no processo de avaliação.

O ponto inicial de análise do risco de um projeto de investimento envolve determinar a incerteza inerente aos fluxos de caixa operacionais. Essa análise pode ser feita de várias formas, desde julgamentos informais até análises econômicas e estatísticas complexas, envolvendo modelos computacionais (WESTON; BRIGHAN, 2000).

Na projeção do fluxo de caixa operacional, a quantidade vendida, os preços de venda, os custos, dentre outras variáveis, correspondem a valores esperados, que podem ser relacionados a uma distribuição de probabilidade (WESTON; BRIGHAN, 2000).

Quando a incerteza associada à verificação de determinado evento pode ser quantificada por meio da atribuição de probabilidades aos diversos resultados previstos, diz-se que a decisão de investimento está sendo tomada em situação de risco (ASSAF NETO, 2005). Dessa forma, o risco refere-se ao grau de incerteza relacionada a um determinado evento.

O símbolo chinês para risco é formado por dois caracteres. O primeiro dos caracteres é o símbolo para ‘perigo’ e o segundo para ‘oportunidade’, o que torna o risco uma combinação de perigo e oportunidade. Em termos financeiros, o perigo é denominado de risco e a oportunidade de retorno esperado (DAMODARAN, 2004).

O risco é a probabilidade de obter-se como retorno sobre um investimento algo inesperado. Quando a distribuição dos retornos é normal, as características de qualquer investimento podem ser mensuradas com duas variáveis, que são o retorno esperado, que representa a oportunidade no investimento, e o desvio padrão ou variância, que representa o risco (DAMODARAN, 2004).

A busca por mensurar o risco reflete a tentativa de chegar a um modelo que melhor mesure o ‘perigo’ em qualquer investimento e de avaliar se esse investimento proporciona a ‘oportunidade’ necessária para compensar o perigo (se propicia um prêmio pelo risco).

Apesar da delimitação dos conceitos, os termos risco e incerteza são muitas vezes utilizados indiferentemente neste trabalho, referindo-se à ocorrência incerta de eventos futuros.

As incertezas inerentes aos investimentos de capital decorrem de vários fatores, como sazonalidade de mercado, concorrência, qualidade de insumos e produtos, variações nas taxas de juros e de câmbio, variação nos custos, dentre outros. Quando os investimentos são realizados visando o desenvolvimento de inovações tecnológicas a incerteza é ainda maior.

Clemen (1996) verificou que a tomada de decisão, em qualquer área e em especial na área de inovação, pode tornar-se uma tarefa bastante difícil, dependendo de quatro aspectos envolvidos na decisão, que são:

i) A própria complexidade do problema que envolve a decisão: em alguns casos, o problema envolve os valores de diferentes grupos da sociedade, diversas alternativas de ação com suas incertezas e outros fatores que complicam a própria estruturação do problema. Em geral, as decisões estratégicas, como o desenvolvimento de um novo produto, envolvem muitas questões e diversas alternativas, o que torna a estrutura do problema complexa.

ii) A incerteza inerente a uma tomada de decisão: incerteza e risco tratam dos acontecimentos futuros e são tão mais difíceis de prever, quanto maior o horizonte de tempo. A decisão do lançamento de um novo produto no mercado está relacionada com o tamanho do mercado, o preço, a competição, os custos de fabricação e distribuição. Todos esses fatores, com algum grau de incerteza e com impacto no resultado.

iii) A existência de múltiplos objetivos, algumas vezes conflitantes: o tomador de decisão pode ter mais de um objetivo a ser alcançado com o resultado de uma questão e, eventualmente, o progresso em um sentido cria impedimentos para outros. Nessa situação, o tomador de decisão tem que escolher entre o benefício em uma área, contra os custos de outra. No processo de desenvolvimento de novos produtos, em geral, surgem objetivos relacionadas aos quesitos do produto, como qualidade e preço. Que podem ser conflitantes com os objetivos da organização, como produtividade e custos.

iv) Diferentes perspectivas do problema: essa situação é mais comum, quando mais de uma pessoa participa do processo de decisão. No caso da tomada de decisão em inovação, é comum a participação das diversas áreas, tais como marketing, produção e engenharia.

A especificidade do investimento empresarial em atividades inovativas deriva diretamente do grau de incerteza que esse tipo de investimento envolve, que vai além das incertezas presentes na decisão de investir em ativos não relacionados à inovação tecnológica. Assim, o esforço em atividades inovativas deve ser considerado um investimento de caráter especial, embebido de incertezas.

O propósito das empresas, ao inovar, é criar ativos escassos e, portanto, que permitam uma elevada valorização do capital investido. São avaliados o retorno esperado das inovações e as oportunidades oferecidas por determinada linha de desenvolvimento tecnológico, a capacitação e as áreas específicas de atuação da empresa. Dessa maneira, quanto maior a exclusividade que a empresa possui sobre as inovações implementadas, maior a escassez dos ativos por ela possuídos e maiores as dificuldades dos concorrentes em responder à inovação. Mais favoráveis são, portanto, as expectativas de obtenção de lucros extraordinários (SILVA, 1999).

O processo de administração da inovação requer para o seu desenvolvimento que sejam tomadas inúmeras decisões envolvendo incertezas e riscos de diversas ordens. Essas decisões são fundamentais no processo de desenvolvimento da inovação, afetando o seu resultado final (DACORSO, 2000).

O processo de inovação se desenvolve dentro de um ambiente dinâmico com alto nível de incerteza devido ao fato de que a informação está baseada em expectativas com um

componente especulativo e distribuída de maneira assimétrica. Esta situação eleva a incerteza sobre o resultado tecnológico e econômico dos investimentos em inovação (HEIJS, 2001).

A abordagem neoshumpeteriana refuta a tese de que os agentes tomam decisões baseadas exclusivamente em racionalidade maximizadora, uma vez que o ambiente econômico caracteriza-se pela incerteza, pela assimetria de informações e de capacidade de uso dessas informações. As decisões são tomadas com base no conhecimento limitado que os agentes dispõem a respeito do ambiente externo (mercado) e interno (métodos produtivos) (CORDER, 2004).

Os agentes privados, ao investirem na exploração e desenvolvimento de novos produtos ou processos de produção, acreditam na existência de certas oportunidades tecnológicas não exploradas e esperam que existam mercados para estes novos produtos ou processos, possuindo, também, a expectativa de obterem retornos superiores aos custos necessários para implementar a inovação (DOSI, 1988).

Os seguidores de Schumpeter entendem o processo de inovação como uma atividade da empresa e de sua interação com o ambiente no qual está inserida e com o qual se relaciona. A tomada de decisão das empresas no sentido de promover a atividade inovativa verifica-se segundo critérios tecnológicos e econômicos, ocorrendo de forma não determinística (CORDER, 2004).

Os agentes que querem investir em um projeto de inovação tecnológica têm que fazer um número de suposições sobre o desenvolvimento dos mercados, sobre os custos do projeto, sobre o desenvolvimento tecnológico e sobre a reação dos concorrentes. A estimação de tais expectativas implica em um alto grau de incerteza por parte das empresas e, também, seus credores. Além disso, a incerteza a respeito do êxito comercial aumenta conforme aumenta o horizonte de tempo em que se espera recuperar o investimento (HEIJS, 2001).

As empresas que investem em atividades inovativas contam com um mercado potencial baseado em expectativas sobre custos e retornos em um mercado não transparente e inseguro. As limitações da eficiência do próprio processo de desenvolvimento tecnológico e a incerteza a respeito dos mercados futuros implicam que a inovação seja muito suscetível a distorções no desenvolvimento da demanda e da oferta (METCALFE, 1995).

Freeman (1982) descreve os diversos tipos de incerteza envolvidos no processo inovativo como sendo a incerteza geral da economia, a incerteza técnica e a incerteza de mercado.

A incerteza geral da economia se aplica não somente à inovação, mas a todas as decisões sobre o futuro, e pode ser influenciada pelas variáveis do ambiente, tais como

política, economia, aspectos legais, entre outros. Contudo, no caso do processo inovativo, suas implicações são mais abrangentes devido ao longo prazo de maturação envolvido.

As incertezas técnica e de mercado, por sua vez, são específicas a cada inovação. No caso da incerteza técnica, embora ela possa ser bastante reduzida durante as etapas de desenvolvimento experimental e teste de produção, os seus resultados não podem ser conhecidos antes da efetiva comercialização, sendo que, em alguns casos, ela pode persistir mesmo após esta etapa.

Além disso, a incerteza técnica não é simplesmente uma questão de a inovação funcionar ou não. Ela se refere aos padrões de desempenho que podem ser obtidos sob diversas condições operacionais e de custo. A incerteza técnica relaciona-se, portanto, ao grau em que a inovação será capaz de satisfazer diversos critérios técnicos, sem que implique em aumentos significativos dos custos de desenvolvimento, produção ou operação.

Mesmo após a superação da incerteza técnica a incerteza de mercado permanece até o lançamento e consolidação do produto no mercado. Fatores como a forma de distribuição, o preço, a estratégia de marketing, a preferência dos consumidores, dentre outros, podem fazer com que inovações tecnicamente bem sucedidas fracassem comercialmente.

A incerteza é um dos elementos centrais do conceito de inovação. Nas palavras de Dosi (1990), as inovações podem ser definidas como aprendizados e descobertas a respeito de novos produtos e novos processos de produção sobre os quais os agentes econômicos com frequência possuem, *ex ante*, poucas convicções de seus resultados, que dependem da checagem e seleção realizada, *ex post*, pelo mercado.

A implementação de inovações tecnológicas está associada ao desenvolvimento de diferentes atividades inovativas, como pesquisa básica ou aquisição de máquinas e equipamentos para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados. Cada atividade inovativa apresenta um nível diferente de incerteza. Assim, além de tipos diferentes de incerteza, as inovações também possuem diferentes intensidades de incerteza.

Freeman (1982) divide a incerteza em vários níveis, associados aos diferentes tipos de atividade inovativa. Estes níveis de incerteza, em ordem decrescente, vão da pesquisa básica até a realização de pequenos melhoramentos técnicos, como mostra o Quadro 3.1:

Quadro 3.1 – Diferentes níveis de incerteza das atividades inovativas

■ Incerteza Real	▶ Pesquisa básica ▶ Invenção fundamental
■ Incerteza Muito Alta	▶ Inovações de produto e de processo radicais realizadas fora da empresa
■ Incerteza Alta	▶ Inovações de produto relevantes ▶ Inovações de processo radicais na própria empresa
■ Incerteza Moderada	▶ Novas gerações de produtos existentes
■ Incerteza Baixa	▶ Inovações licenciadas ▶ Imitação de inovações de produto ▶ Modificações de produto ou processo ▶ Adoção precoce de processos já existentes
■ Incerteza Muito Baixa	▶ Novo modelo ▶ Diferenciação de produto ▶ Implementação de nova função para produto já existente ▶ Adoção tardia de inovações de processo já existentes ▶ Pequenos melhoramentos técnicos

Fonte: Freeman (1982).

Embora apresente intensidades diferentes, a incerteza é um dos principais elementos relacionados às atividades inovativas, que possuem, por este motivo, algumas peculiaridades. Uma delas refere-se às suas possibilidades de financiamento do investimento em atividade inovativas. Freeman (1982) observa que, mesmo no caso das inovações com níveis de incerteza mais baixos, apenas uma pequena proporção delas é financiada por meio de captação de recursos no mercado financeiro. A forma mais comum de financiamento do processo inovativo é a utilização de recursos próprios.

Frenkel (1993) destaca o alto risco, a perspectiva temporal indefinida e a dificuldade de apropriação privada dos benefícios, que provocam uma subcapitalização crônica das empresas intensivas em P&D, dado que os mercados financeiros não são capazes de direcionar fluxos de recursos regulares e suficientes para manter e expandir a atividade de P&D.

Para Matheson e Matheson (1998), dentre as decisões tomadas pela alta administração de uma organização, as decisões estratégicas da área de P&D são as mais difíceis, devido ao grau de incerteza que as cercam.

Matheson e Matheson (1998) apontam quatro fatores que colaboram para fazer com que as decisões da área de P&D sejam tão difíceis. Um deles é que o tempo decorrido entre a tomada da decisão em inovar e o início da entrada de recursos em caixa, como fruto da inovação, é normalmente longo e repleto de situações desconhecidas. O processo de P&D é inerentemente incerto, sendo que ninguém sabe se dará certo e, caso isso ocorra, quando será. Os mercados a serem atendidos são mais incertos na ocasião em que o projeto de P&D está sendo introduzido. E, finalmente, o sucesso em P&D geralmente leva as empresas para áreas

não muito familiares, o que exige estabelecimento de parcerias, alianças e aquisições, bem como novas maneiras de fazer negócio.

O esquema de surpresa potencial, elaborado por Shackle (1952), é útil para a discussão teórica acerca da tomada de decisão do empresário-inovador, ao considerar que o investidor, em um ambiente macroeconômico com incerteza não probabilística, assume hipóteses sobre o futuro desconhecido com o objetivo de orientar a sua decisão. Neste sentido, a incerteza é considerada no sentido Knight-Keynes, uma vez que se refere a fenômenos econômicos para os quais não existe qualquer base científica sobre a qual formar cálculos probabilísticos. Isso ocorre porque somente eventos repetitivos possibilitam a construção de distribuições de probabilidades. Eventos não repetitivos, como os investimentos em inovação tecnológica, geram incertezas não probabilizáveis (SICSÚ; ALBUQUERQUE, 1998).

Esse grau de incerteza maior faz com que a obtenção, no mercado financeiro, de financiamentos para os investimentos em atividades inovativas apresente maior dificuldade, em relação aos investimentos não inovativos, principalmente para o caso de atividades de P&D. Isso ocorre porque as instituições financeiras procuram financiar os investimentos em que o grau de risco é menor, com expectativas de retorno mais visíveis em curto prazo e que apresentem maiores garantias. Este último fator faz com que as empresas menores e mais jovens tenham dificuldades ainda maiores em obter crédito no mercado financeiro.

A incerteza também é influenciada pela assimetria de informação no mercado (STIGLITZ, 1991). A inovação baseia-se no desenvolvimento e difusão de informações altamente qualificadas, com grande disparidade em sua distribuição, o que leva as desigualdades no mercado e dificulta o processo de decisão dos competidores. As empresas poderiam ter uma falha de informação vital sobre o desenvolvimento tecnológico do setor em que operam, o que pode causar tanto uma atitude conservadora, evitando riscos eventuais, como uma atitude otimista, devido a expectativas não justificadas, a respeito de investimentos em inovação tecnológica (DOSI, 1988). Esta assimetria de informação dificulta a geração de novas tecnologias e também a sua comercialização, induzindo a um processo de transferência tecnológica pouco eficiente.

Ainda que a empresa consiga analisar todas as variáveis relevantes para o processo de implantação de inovações tecnológicas, há a possibilidade das ações posteriores, tomadas pelos concorrentes, alterarem as expectativas relacionadas à comercialização da nova tecnologia. Os riscos comerciais conduzem a imperfeições no mercado de capitais. Devido ao caráter especulativo e as estimativas subjetivas dos riscos percebidos pela atividade tecnológica, os custos relativos aos projetos não são iguais para todas as empresas. Os custos

finals de um projeto dependem, por um lado, da eficiência e capacidade tecnológica da empresa e, por outro lado, da segurança e garantias que oferece a empresa para cumprir suas obrigações financeiras (HEIJIS, 2001).

## CAPÍTULO 4

### FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Para que uma empresa realize investimentos (seja em inovação tecnológica ou não) é necessário que ela obtenha recursos (financiamento), sejam próprios ou de terceiros. A utilização apenas de recursos próprios para financiar investimentos de longo prazo (como aquisição de ativos fixos) torna a capacidade de crescimento da empresa muito limitada. Em oportunidades como a de lançar um novo produto, ganhar novo mercado, expandir a escala de produção, entre outras, faz-se necessário um montante de recursos que, em geral, está muito além da capacidade de geração de caixa da empresa, em suas atividades operacionais. Para crescer, a empresa necessita, então, aumentar seu capital (via mercado de capitais, por exemplo) e/ou obter recursos de terceiros (via sistema bancário, por exemplo). Assim, como destaca Albuquerque (1996), o papel das instituições financeiras é decisivo no sentido de viabilizar a realização dos investimentos em geral (e em inovações tecnológicas, em particular).

Para que a dinâmica do investimento em inovação tecnológica seja compreendida, é indispensável que a dinâmica do investimento em geral seja analisada. O ambiente macroeconômico em que os investimentos são realizados é básico para a compreensão das possibilidades existentes para os investimentos especificamente inovativos (ALBUQUERQUE, 1996).

Independentemente da complexidade envolvida, o processo de inovação não deve ser entendido como um subsistema especializado, mas sim como uma das forças que formam a atividade econômica como um todo e por isso a discussão a respeito do financiamento da atividade inovativa não pode prescindir do sistema financeiro (e de suas limitações) e do Estado. O sistema financeiro e o investimento em inovação são dois mundos que não podem ser dissociados (OCDE, 1995).

Cada processo de industrialização, em especial cada processo de *catching up*, necessita de um arranjo específico que consiga resolver o gargalo das condições de financiamento em termos das condições concretas de cada país. Sem a obtenção de uma solução financeira estável em termos de longo prazo, o crescimento econômico não pode ser

alcançado e a dinâmica inovativa que o impulsiona fica comprometida. De uma forma bastante simples, essa conexão entre sistemas de inovação e estruturas financeiras pode ser estabelecida (ALBUQUERQUE, 1996).

Segundo Rosenberg (1990), as grandes empresas financiam a pesquisa básica com recursos próprios. Um raciocínio baseado em Cameron et. al (1963), relaciona recursos de terceiros e a liberação de recursos próprios para investimentos de prazos de maturação maiores. Uma empresa utiliza seus recursos de forma bastante diversa, em que são financiados desde as atividades operacionais cotidianas, como o pagamento de salários, até a construção de uma nova unidade. Um empréstimo bancário para capital de giro pode liberar recursos próprios para investimentos de longo prazo, como a aquisição de equipamentos, ou para investimentos com maior grau de incerteza, como P&D, para os quais a obtenção de financiamentos de terceiros é relativamente mais difícil.

Nos sistemas de inovação existentes, as atividades de P&D das empresas privadas são realizadas, fundamentalmente, via recursos próprios e/ou recursos do Estado. Esse arranjo de financiamento, dentre outras distorções, causa uma limitação do montante de recursos alocados para o investimento em inovação tecnológica. É por esse motivo que se justifica a criação de instituições e mecanismos que viabilizem uma maior participação de recursos privados de terceiros nos financiamentos dos investimentos em inovação tecnológica (SICSÚ; ALBUQUERQUE, 1998). Com isso, busca-se a ampliação das possibilidades de invenções e inovações, tão importantes para o desenvolvimento do país.

As últimas décadas têm evidenciado que o sistema financeiro vem passando por profundas transformações. Constantemente novos produtos, formas de financiamento e mercados são criados ou desenvolvidos. Paralelamente, o número de participantes e o volume de transações nos mercados existentes têm aumentado acentuadamente. Esta crescente complexidade tem prejudicado a compreensão da funcionalidade do setor financeiro dentro do sistema econômico. Por outro lado, muito alarde se faz sobre a crescente instabilidade do sistema financeiro. Principalmente após a crise dos mercados asiáticos (1997), seguido de sua difusão para outras regiões, atingindo por fim o Brasil. No entanto, pouco é mencionado sobre os ganhos gerados pela evolução e crescente complexidade deste setor. As evidências, teóricas e empíricas, fortemente sugerem que o desenvolvimento do sistema financeiro influencia positivamente o crescimento econômico. Entretanto, este conhecimento tem sido muito pouco assimilado (CARVALHO, 2001).

A conjectura de que o desenvolvimento financeiro exerce efeitos sobre o desenvolvimento econômico não é recente. Schumpeter (1912) destaca o papel dos bancos em

financiar inovações tecnológicas O estudo de Cameron et al. (1967), mostra que sem criação de novos instrumentos financeiros e sem o desenvolvimento do sistema bancário, o progresso industrial inglês não teria ocorrido de forma tão rápida e não teria repercussões de tão longo alcance. Gerschenkron (1962) demonstra como o processo de *catching up* tecnológico, na Alemanha, contou com o apoio decisivo dos *Grossbanken*. Hicks (1969) argumenta que a evolução do sistema financeiro desempenhou um papel fundamental na revolução industrial. Segundo Hicks (1969) não foram as inovações tecnológicas que precipitaram a revolução industrial. A maioria das inovações que caracterizaram a primeira fase da revolução industrial tinha sido criada muito antes. No entanto, tais inovações requereriam a mobilização de grandes somas de capital por longos períodos. As inovações por si só não foram suficientes para precipitar a revolução. O surgimento dos mercados de capitais permitiu que os poupadores, mesmo financiando projetos de longa maturação, mantivessem suas poupanças em ações, debêntures e depósitos bancários, os quais poderiam ser facilmente convertidos em meios de pagamento. Tal liquidez modificou a disposição dos poupadores em investir grandes somas de capital em projetos de longa maturação (CARVALHO, 2001). Assim, para Bencivenga, Smith e Starr (1995, p. 243), “a revolução industrial teve que esperar pela revolução financeira”.

Essa rápida referência a um painel histórico das estruturas financeiras em relação às industrializações indica a articulação indissociável entre a dimensão financeira e a dinâmica econômica específica de cada país. Essa articulação mostra a importância das instituições financeiras e sua relação com o sistema nacional de inovação como um todo (ALBUQUERQUE, 1996).

#### **4.1. Estruturas Financeiras e Financiamento (*Finance e Funding*)**

Para que ocorra investimento é necessário, basicamente, que haja pré-disposição para investir e capacidade de financiamento. A primeira condição está relacionada à expectativa dos agentes privados em obterem lucros futuros, a ponto de realizarem investimentos produtivos. A segunda condição refere-se às formas de financiamento disponíveis, as quais não podem constituir um obstáculo à realização do investimento. Assim, segundo Baer (1993), para que o investimento se concretize, é necessário que ele não tenha como obstáculos problemas de financiamento.

Dessa forma, a realização do investimento é antecedida pela criação do montante de moeda necessário para viabilizar qualquer plano de gastos. Esse processo de criação de recursos necessários ao investimento é denominado de *finance* (CARVALHO, 1992). *Finance*

é a criação de moeda pelas instituições que têm o poder para tal, que são as autoridades monetárias (que detêm o controle dos meios de pagamento) e os bancos (que têm o poder de criação de moeda, pelo efeito do multiplicador bancário, devidamente controlado pelas autoridades monetárias).

As instituições financeiras realizam a intermediação financeira entre os agentes deficitários (os tomadores de recursos) e os agentes superavitários (os ofertadores de recursos). Se, em uma ponta, as instituições financeiras concedem empréstimos e financiamentos aos agentes deficitários, na outra ponta é necessário incentivar a poupança dos agentes superavitários (e que essa poupança tenha prazos mais longos).

Parcela significativa das necessidades de financiamento do crescimento está associada ao financiamento de longo prazo. Investimentos produtivos são em geral aplicações em ativos fixos com prazos longos de maturação. Ao financiar a aquisição de um ativo de longo prazo, tanto os bancos, quanto os investidores produtivos (tomadores de recursos), estarão expostos aos riscos inerentes ao descasamento de vencimentos (STUDART, 2003).

Quando os bancos concedem financiamentos de longo prazo (que consistem em ativos nos balanços patrimoniais dos bancos), é necessária a captação de recursos (passivo bancário) também de longo prazo, para que os bancos não fiquem expostos a riscos de liquidez e de taxa de juros.

Quando os bancos concedem financiamentos em curto prazo, são os tomadores de recursos (investidores produtivos) que estão sujeitos a rolagens contínuas de seus financiamentos de curto prazo. Nesse caso, as empresas estariam realizando investimentos de longo prazo de maturação, financiados com recursos de curto prazo, os quais, comumente, são renovados várias vezes. A cada renovação de contrato, as empresas podem se deparar com novas taxas de juros.

O problema que se coloca é que, em geral, o retorno do investimento não se dá em prazo tão curto quanto é o crédito que permite avançá-lo, ou seja, uma vez realizado o investimento, o capital fica imobilizado e o fluxo de receitas se dá ao longo de certo período de tempo (geralmente a médio ou longo prazo), mas a empresa necessita amortizar a dívida de curto prazo com o banco, que concedeu o *finance* (TONETO JÚNIOR, 1996).

Na inexistência de títulos de longo prazo, o financiamento do investimento faz com que os investidores ou os intermediários financeiros sejam obrigados a aumentar sua vulnerabilidade financeira (aqui definida pelo hiato entre o prazo médio de seus passivos *vis-à-vis* o prazo médio de seus ativos). Quanto menos desenvolvidos os mercados ou a demanda

por ativos de longo prazo, maior será o problema do descasamento de ativos e passivos e mais difícil que agentes privados assumam o financiamento do investimento (STUDART, 2003).

Na vigência de um modelo em que o sistema financeiro já tenha o necessário grau de desenvolvimento, o crédito bancário típico, de curto prazo, é realizado a partir do *finance*, isto é, da existência de um fundo rotativo bancário, cujos empréstimos retornam à rede bancária sob forma de novos depósitos. À medida que estes recursos provenientes do crédito vão sendo utilizados e a produção realizada, o multiplicador do investimento opera e renda adicional vai sendo gerada e distribuída entre as famílias e empresas. A partir daí, há necessidade de um conjunto de instituições financeiras que possam captá-la e transformá-la em recursos financeiros de longo prazo (*funding*), os quais venham a ser adquiridos pelas empresas investidoras a fim de consolidar o prazo de suas estruturas de passivos e ativos (Costa, 1999).

Dessa maneira, o *funding* refere-se a mobilização de recursos financeiros que precisam ficar à disposição dos investidores produtivos por um prazo mais longo e que, portanto, deve ser precedido pela canalização da poupança. A questão que se coloca é de que maneira a decisão dos poupadores se concilia com as necessidades de *funding* por parte dos investidores produtivos (BAER, 1993).

Carvalho (1992) destaca o papel da criação de instituições financeiras que permitem o *funding* por meio da utilização de poupanças, ao mesmo tempo em que permitem aos poupadores permanecerem com relativa liquidez.

Os mercados de títulos de longo prazo provêm aos aplicadores individuais a liquidez requerida (através de negociações em mercados secundários), tornando atrativos títulos que, para a comunidade como um todo, são por definição ilíquidos. Tais mercados são, portanto, os principais mecanismos de mercado pelo qual o investidor produtivo e/ou os bancos podem alongar o prazo de seus passivos, diminuindo o descasamento de ativos. A este processo de alongamento é que Keynes chamou de *funding* (STUDART, 2003).

Como as instituições financeiras possuem um papel chave no *funding*, suas características são decisivas na composição de um sistema financeiro em termos gerais. Segundo Carvalho (1992), quanto mais sofisticadas as instituições financeiras, mais eficiente será a intermediação de recursos entre poupadores e investidores, sendo importante garantir que o *finance* possa ser sustentado por um processo de *funding*, em prazos mais longos.

Assim, para que a empresa implemente uma inovação tecnológica é preciso que ela realize investimentos. Por sua vez, a capacidade de realização de investimentos depende das características das instituições financeiras e do processo de *finance* e *funding* do país.

A existência de mecanismos de *finance* exige simplesmente a existência de instituições bancárias com capacidade de emitir meios de pagamento. Uma economia sem sistemas de *funding* adequados é uma economia com pouco fôlego financeiro para o crescimento econômico (STUDART, 2003).

É possível conceber diferentes instituições financeiras para garantir o processo geral de *finance* e *funding*. De acordo com Carvalho (1995), diversos arranjos institucionais são possíveis, na conformação de um sistema financeiro nacional, dado que os bancos possuem características de intermediários financeiros e criadores de moedas, e dada a existência de instituições financeiras não-bancárias, que não podem criar moeda, mas podem intermediar poupança e investimento.

Historicamente, surgiram diferentes padrões de estrutura financeira ao longo do processo de desenvolvimento dos países e diversos pesquisadores empreenderam esforços na busca de tipificações e hierarquizações adequadas dessas diferentes configurações de sistemas financeiros. Autores como Goldsmith (1969), Gerschenkron (1962), Allen e Galé (1993), Zysman (1983), Stiglitz (1985), Boot e Thakor (1997), Levine (2000), La Porta, Lopez-de-Sinanes e Shleifer (2002), Stulz (2000) e Beck e Levine (2002), entre outros, buscaram discutir os méritos das diferentes estruturas financeiras no papel de financiar a economia e promover o desenvolvimento econômico. Dentre estes, Zysman (1983) e Beck e Levine (2002), talvez sejam os que oferecem, do ponto de vista analítico, as tipologias mais interessantes de abordagem da estrutura financeira e suas relações com o desenvolvimento (NASCIMENTO, 2004).

Zysman (1983) apresentou uma tipologia das estruturas financeiras que se tornou referência para as discussões sobre o tema. Ao analisar a forma como as poupanças são transformadas em investimento e alocadas em usos alternativos, três categorias diferenciadas de sistemas financeiros foram sugeridas: os sistemas baseados em mercado de capitais, com os recursos alocados pelos preços estabelecidos em um mercado competitivo; os sistemas baseados em créditos, com um papel relevante para as instituições financeiras privadas; os sistemas baseados em crédito, com uma participação decisiva do Estado.

Essa taxonomia se assenta na forma como se dá a transferência de recursos (intermediação ou endividamento direto), na maneira como se forma os preços e na ação e objetivos dos governos (TONETO JÚNIOR, 1996).

Em relação aos arranjos dos sistemas financeiros e a maneira como os diferentes canais de financiamento afetam o desenvolvimento e os processos de reestruturação industrial, Zysman (1983), procurou responder se o poder de mercado é utilizado de forma

seletiva e intencional para afetar as decisões das empresas e a forma de organização industrial, se uma ou poucas instituições exercem poder discricionário sobre os fluxos financeiros e se o governo pode usar o sistema financeiro como instrumento de política industrial.

Os sistemas de mercado de capitais se desenvolveram nas economias pioneiras no processo de industrialização, sendo que Inglaterra e Estados Unidos são casos típicos. Esse sistema caracteriza-se pela importância do mercado de capitais no processo de financiamento das empresas, que ocorre por meio da emissão de títulos de propriedade (ações) ou de dívida (debêntures e outros) diretamente junto ao público poupador – e não junto a bancos.

O sistema de mercado de capitais é caracterizado pela diversificação e pela especialização das instituições provedoras de crédito e serviços financeiros em segmentos distintos do mercado, sendo que tal especialização é determinada pelo conjunto de instrumentos de captação e aplicação que, de acordo com a regulamentação de cada país, cada tipo de instituição financeira pode ter acesso.

No sistema de crédito bancário privado, cujo caso típico é o da Alemanha, o crédito bancário de longo prazo é o principal meio de financiamento da formação de capital fixo. Esse sistema é caracterizado pela predominância de um tipo específico de organização bancária, os chamados bancos universais, que possuem estruturas de ativo e passivo diversificadas e atuam simultaneamente em diversos segmentos do mercado financeiro, como o crédito de curto e longo prazo, a corretagem de ações e títulos e outros tipos de operação de financiamento.

Devido à universalização do papel das instituições bancárias, o sistema de crédito bancário privado é caracterizado pela reduzida variedade de instituições financeiras, com atuação pouco significativa de instituições especializadas (bancárias ou não bancárias). Outra característica relevante é o tamanho e o poder de mercado das instituições bancárias, que é elevado. O mercado de capitais tem participação menor como fonte de financiamento das empresas, inclusive as de grande porte, que teriam, em tese, acesso mais fácil a recursos diretos. Com isso, há predomínio do financiamento indireto, intermediado pelos bancos universais, que captam poupança – na forma de depósitos – e aplicam recursos na forma de empréstimos.

Os sistemas de crédito baseado no governo, identificados por Zysman (1983) como as experiências da França e do Japão no pós-guerra, assemelham-se ao modelo alemão no aspecto instrumental, tendo o crédito bancário de longo prazo como o principal meio de financiamento da formação de capital fixo. Entretanto, há diferenças quanto ao modo de

operação, uma vez que a coordenação do processo de financiamento é dominada por instituições públicas. Essas instituições são organizadas não só sob a forma de bancos de desenvolvimento (que atuam, sobretudo, no setor industrial), mas também de diversos tipos de agências governamentais, visando a implantação de políticas financeiras específicas (especialmente agricultura e setor imobiliário).

A formação dos sistemas de mercado de capitais e de crédito privado acompanhou espontaneamente o processo de desenvolvimento econômico local. A atuação do Estado nesses casos foi posterior à própria constituição do sistema, visando discipliná-lo (casos inglês e dos EUA) ou induzi-lo a comportamentos específicos (caso alemão). Os sistemas baseados no crédito público, ao contrário, foram, quase integralmente, criados pelo planejamento estatal, sendo característicos de países em que o Estado assumiu a responsabilidade de comandar um esforço de industrialização tardia em curto espaço de tempo, não dispondo a economia, à época, de uma estrutura financeira privada capaz de captar e carrear recursos para o setor não financeiro na medida necessária (STUDART; HERMANN, 2001).

A forma como se estruturam os sistemas financeiros geram diferentes impactos sobre o desenvolvimento econômico, sobre o financiamento da economia, sobre a capacidade do governo fazer política econômica e sobre vários outros aspectos (TONETO JÚNIOR, 1996).

De acordo com Costa e Deos (2002), é difícil enquadrar o sistema financeiro brasileiro dentro da tipologia formulada por Zysman (1983). O modelo típico dos países anglo-saxões seria baseado em mercado de capitais, o franco-nipônico em crédito público, e o germânico em crédito privado. A economia brasileira possui traços não plenamente desenvolvidos dos três modelos de financiamento a prazo: mercado de capitais raquítico, crédito público insuficiente, crédito privado incipiente.

A menção de estruturas financeiras específicas serve para reforçar a idéia de que não só há outros arranjos institucionais alternativos no financiamento da acumulação e que não há porque se imaginar que um arranjo seja mais eficiente que outro (STUDART, 2003). Na análise de Zysman (1983) é possível observar que sistemas tão distintos quanto o norte-americano - com base em mercados de capitais - e o alemão - com base em crédito - foram igualmente funcionais no crescimento destas economias no pós-guerra.

Na análise de Cameron et al. (1967), a respeito do papel dos sistemas bancários no início das industrializações, verificou-se que não há um modelo único de sistema bancário que seja apropriado para todas as economias.

Independente da institucionalidade do processo de financiamento, a existência destes mecanismos de *funding* pode ser essencial para manter as condições de endividamento das empresas investidoras, e para delimitar sua vulnerabilidade financeira a possíveis mudanças das taxas de juros de curto prazo. Caso contrário, o crescimento pode ser limitado por falta de mecanismos de financiamento mais apropriados, ou por meio de um crescimento muito significativo da fragilidade financeira tanto dos investidores produtivos quanto dos bancos que os financiam (STUDART, 2003).

Segundo Beck e Levine (2002), não há evidências de qual dos dois sistemas financeiros – baseados em bancos ou baseados em mercados de capitais – é melhor para financiar a expansão das empresas. Enquanto o desenvolvimento de todo o sistema financeiro é essencial, a distinção entre as instituições que financiarão a economia (bancos ou mercado de capitais) não é tão importante quanto a capacidade do sistema financeiro como um todo contribuir para a redução dos custos de transação e assimetrias de informação. Nesse sentido, bancos e mercado de capitais exerceriam funções complementares na prestação de serviços financeiros. Esta abordagem é conhecida como *financial services view*.

Outra abordagem, conhecida como *law and finance view*, considera a qualidade do sistema legal (as leis) e do sistema jurídico (fazer cumprir as leis) do país como o principal determinante da efetividade de um sistema financeiro. Nos países em que as leis protegem de forma mais eficiente os investidores existem maiores estímulos ao desenvolvimento financeiro, o que favorece o financiamento externo das empresas existentes, a formação de novas empresas e a eficiência na alocação do capital na economia (LA PORTA et al, 2000).

Para Beck e Levine (2002), no que diz respeito ao desenvolvimento do sistema financeiro, distinguir países em termos da eficiência do seu sistema legal é mais apropriado do que a separação entre sistemas baseados em mercado de capitais ou baseados em bancos. Segundo La Porta et al (2000), os serviços financeiros são um conjunto de contratos, cuja efetividade está relacionada aos direitos de propriedade e aos mecanismos que fazem com que as regras sejam cumpridas (mecanismos de *enforcement*). Desta forma, as leis é que determinariam a qualidade do sistema financeiro, afetando, então, o crescimento de longo prazo.

La Porta et al (2000) demonstram a importância do sistema legal na proteção de direitos de crédito e de propriedade, como forma de viabilizar o maior número de contratos possíveis e capacitar o credor a punir os devedores no caso de insolvência, desincentivando a má administração dos recursos e promovendo o crescimento das empresas.

Para La Porta et al (2000) as diferenças de origem dos sistemas de leis adotados nos países (que seguem a tradição do direito romano ou o direito anglo-saxão) explicariam as diferenças de desenvolvimento do sistema financeiro. Os dois sistemas de leis diferem-se em termos de flexibilidade e habilidade de adaptação às mudanças. Se o sistema legal de um país apresenta morosidade em se adaptar às mudanças, grandes hiatos se abrirão entre as necessidades dos agentes econômicos e a capacidade do sistema legal em sustentar tais necessidades.

Os países cujas cortes são baseadas no direito romano (*civil law*) possuem os piores índices de proteção ao investidor e, conseqüentemente, os mercados financeiros e de dívida menos desenvolvidos do mundo (LA PORTA et al, 2000). De acordo com Rajan e Zingales (2003) o sistema de leis do direito anglo-saxão (*common law*) sustenta o desenvolvimento financeiro em um grau superior ao sistema de leis do direito romano.

O Brasil, um caso típico do modelo citado acima, tem seu mercado de capitais afetado pelas incertezas jurídicas inerentes aos seu regime jurídico. Nas cortes brasileiras, as leis adquirem múltiplas interpretações, aumentando a insegurança e o risco dos contratos, o que resulta em custos e desestímulos à atividade econômica (NASCIMENTO, 2004). As incertezas jurídicas e a sua relação com o mercado de crédito e o mercado de capitais, no Brasil, são abordadas em maior detalhe na seção 4.3.

No contexto do desenvolvimento, a existência de mercados e/ou instituições apropriadas, e um aparato regulatório e de supervisão de mercados, permite, mas não garante, o acesso dos investidores ao financiamento de longo prazo, primordial para um crescimento financeiramente sólido. Além da necessidade de um aparato regulatório e jurídico adequado, os problemas do financiamento do desenvolvimento podem ser entendidos levando em consideração pelo menos dois aspectos: o subdesenvolvimento institucional (incluindo mercados financeiros, investidores institucionais e instituições auxiliares na intermediação financeira) e problemas estritamente informacionais (assimetria de informações e incerteza) (STUDART, 2003).

#### **4.2. Evolução do Sistema Financeiro no Brasil: Aspectos Históricos**

Para analisar a maneira como os investimentos em inovação tecnológica são financiados no Brasil é importante verificar como o sistema financeiro nacional está estruturado e as condições de financiamento que este oferece para as empresas.

O sistema financeiro nacional não apresenta uma estrutura robusta de financiamento de longo prazo para as empresas. É importante, então, analisar os aspectos históricos desta

relevante característica do sistema financeiro nacional, que implica na forma como as empresas brasileiras financiam seus investimentos de capital, em geral, e em inovação tecnológica, especificamente.

Para organizar a análise da evolução do sistema financeiro no Brasil, Costa e Deos (2002) adotam uma periodização da história financeira brasileira com base em marcos institucionais, definidos a partir de processos de inovações financeiras, orientados por vontade política explícita, como resposta aos choques cambiais (com fugas de capital) e à geração de necessidades e possibilidades econômico-financeiras internas. Essa institucionalidade é criada e recriada não só a partir da fundação ou extinção de instituições financeiras com propósitos específicos – caso típico de bancos estaduais e de bancos de investimentos nacionais independentes – mas também pela criação, destruição e recriação de um conjunto de regras e contratos que têm como propósito redesenhar o sistema de financiamento.

Tendo como base o critério dos marcos institucionais, o primeiro ciclo dessa história, que corresponde a um longo período de três séculos, de diminuta entrada de capital estrangeiro e escassez monetária, vai do início do período colonial até a criação do primeiro banco no Brasil, marco zero na história financeira nacional, que ocorre na esteira da chegada da corte portuguesa (COSTA; DEOS, 2002).

O segundo ciclo, que pode ser caracterizado como de abertura financeira, inicia-se em 1808. É uma fase de grande endividamento no exterior e tentativas sucessivas e fracassadas de “fazer o dever de casa”, exigido pelo padrão-ouro, que termina com o (segundo) *funding loan*, em 1914. Seu encerramento é estabelecido pelo fechamento da economia em âmbito internacional, em consequência da Primeira Guerra Mundial, e pela fuga de reservas em ouro. Inicia-se uma onda de nacionalização e fortalecimento do sistema bancário nas décadas de 1920 e 1930 (inclusive com a lei bancária de 1921), em que pese o retorno ao padrão-ouro com a breve experiência da Caixa de Estabilização (1927-1929) (COSTA; DEOS, 2002).

O terceiro ciclo tem início com a conjuntura de transição institucional das décadas de 1920 e 1930 e prolonga-se até a reforma financeira de 1964. Este ciclo é caracterizado por se recorrer relativamente menos aos empréstimos em moeda estrangeira (exceto na década de 1920). Apresenta progressos importantes, ainda que insuficientes, no que diz respeito ao desenvolvimento de mecanismos de financiamento interno. A lição histórica a ser tirada do período é que “o capital se faz em casa” (COSTA; DEOS, 2002).

O quarto ciclo tem duração de cerca de 30 anos e inicia-se com a importante reforma do sistema financeiro, na década de 1960. Há, novamente, um período curto de abertura – década de 1970 – com facilidade de captações financeiras em âmbito internacional. Após uma

“crise da dívida externa” decenal (década de 1980), o ciclo encerra-se, em 1994, com a virtual destruição do sistema de regras e contratos indexados que vigorou a partir da reforma de 1964. Nos anos 90, novamente ganham hegemonia política os que acham que o Brasil deve aceitar, como fato inexorável, as “regras de conduta” exigidas pelo mundo globalizado, resignando-se a cumprir o “dever de casa”. Adota-se, imprevidentemente, uma ampla abertura financeira (COSTA; DEOS, 2002).

Pode-se falar de um sistema financeiro moderno no Brasil a partir da reforma financeira de 1964/65. O sistema financeiro anterior era extremamente limitado pelas diversas restrições existentes, dentre as quais se destaca a Lei da Usura, de 1933, que fixava a taxa de juros nominal em 12% ao ano, que, combinada com uma inflação elevada, desestimulava a poupança e a intermediação financeira. As reformas introduzidas na economia no período 1964/65 podem ser consideradas o ponto de inflexão para o sistema financeiro no país (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JÚNIOR, 2004). Por conta disso, a apresentação aqui realizada, da evolução do sistema financeiro no Brasil, concentra-se no período pós-64.

A atual estrutura do sistema financeiro nacional foi moldada nas reformas do triênio 1964-1966, durante o Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG), principalmente mediante a Lei da Reforma Bancária (Lei nº. 4.595, de 1964) e Lei da Reforma do Mercado de Capitais (Lei nº. 4.728, de 1965).

As reformas do PAEG possuíam linhas de atuação conjunturais e estruturais. Em linhas gerais, os objetivos colocados pelo plano eram acelerar o ritmo de desenvolvimento econômico, conter o processo inflacionário, atenuar os desequilíbrios setoriais e regionais, aumentar o investimento e o emprego e corrigir a tendência ao desequilíbrio externo. O combate à inflação só poderia ser feito associado às reformas institucionais (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JÚNIOR, 2004).

No que diz respeito aos âmbitos monetário e financeiro, as reformas do PAEG foram formuladas na tentativa de criar condições de condução independente da política monetária e direcionar recursos em montantes e condições adequadas para as atividades econômicas.

A Lei nº. 4.537, de 1964, instituiu a correção monetária, na busca por práticas de taxas de juros reais positivas, com o intuito de estimular a canalização de poupança para o sistema financeiro, e criou a Obrigação Reajustável do Tesouro Nacional (ORTN), cuja variação determinaria o índice de correção monetária.

A Lei nº. 4.595, de 1964, conhecida como Lei da Reforma Bancária, criou o Conselho Monetário Nacional (CMN), que substituiu a Superintendência da Moeda e do Crédito

(SUMOC) e passou a ser o órgão normativo da política monetária, e o Banco Central do Brasil (BACEN), que assumiu a antiga Carteira de Câmbio e Redesconto do Banco do Brasil e o Serviço de Meio Circulante do Tesouro Nacional, para ser o agente executor da política monetária. Além disso, o BACEN também seria o agente fiscalizador e controlador do sistema financeiro.

O Banco do Brasil, além de desempenhar as funções de banco comercial, permaneceu com os serviços de compensação de cheques, depositário das reservas voluntárias e caixa do Tesouro Nacional e do BACEN. O Banco do Brasil não perdeu a condição de Autoridade Monetária com a manutenção da Conta Movimento, criada inicialmente para que seus recursos fossem transferidos para o BACEN. Essa ligação com o BACEN possibilitava ao Banco do Brasil expandir suas operações de crédito sem as limitações impostas pelo encaixe bancário (empréstimo compulsório).

A Lei nº. 4.320, de 1964, criou o Sistema Financeiro da Habitação (SFH) e o Banco Nacional da Habitação (BNH). Essa lei dotou o setor habitacional de linhas de crédito e agentes específicos, com o objetivo de eliminar o déficit habitacional, cujo *funding* era formado pela caderneta de poupança, as letras imobiliárias e o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS).

A Lei nº. 4.728, de 1965, conhecida como Lei do Mercado de Capitais, definia as regras de atuação para as demais instituições financeiras. Foram criadas instituições especializadas, que atendiam a segmentos específicos do mercado de crédito, com base em instrumentos de captação determinados, tendo como base o modelo financeiro dos EUA.

Nesse contexto, como forma de estimular o desenvolvimento de diferentes linhas de financiamento, os bancos comerciais forneceriam crédito para capital de giro, as financeiras estariam voltadas para o crédito ao consumidor e bancos de investimento para financiamentos de longo prazo.

O Estado utilizou uma série de instrumentos para incentivar e direcionar o investimento privado. Para tal recorreu não apenas aos recursos fiscais ampliados pelas reformas do PAEG, mas, principalmente, aos mecanismos de poupança compulsória (fundos sociais administrados por instituições financeiras públicas – PIS/PASEP e FGTS – e recursos previdenciários, que em volume correspondiam a um novo Orçamento Fiscal) e ao endividamento do setor público (interna e externamente). O Estado funcionou como capital financeiro geral da economia, sendo responsável pela maior parte dos investimentos, tanto diretamente, por meio das empresas estatais e da administração direta, como indiretamente, concedendo créditos, avais, subsídios, incentivos fiscais (TONETO JÚNIOR, 1996).

Como a maior parte dos recursos que fluíam para o setor público desempenhar sua função financeira era composta por obrigações (dívidas) remuneradas em termos reais, não era conveniente que estes recursos fossem utilizados a fundo perdido, sob o risco do Estado não conseguir honrar seus compromissos no futuro. Contudo, se o Estado não subsidiasse a aplicação de recursos, poder-se-ia limitar a capacidade do setor público influenciar as decisões de investimento privadas. Com isso, um fator potencial de instabilidade do sistema havia sido instalado (TONETO JÚNIOR, 1996). E este elemento instabilizador foi ampliado pelo mecanismo da correção monetária.

O sistema financeiro era marcado pela elevada participação do Estado, não só em termos de número de instituições financeiras públicas, como pelo processo de estatização da poupança, em razão da existência de linhas de poupança compulsória e devido ao direcionamento dos recursos para as aplicações com taxas de juros em termos reais geralmente oferecidas pelas instituições públicas (GREMAUD; VASCONCELLOS e TONETO JÚNIOR, 2004).

O setor público captava recursos por meio de operações financeiras com taxas de juros pós-fixadas (pagava-se juros em termos reais), como caderneta de poupança, títulos públicos (ORTN) e poupança compulsória (FGTS e PIS-PASEP), e propiciava diversas operações financeiras com taxas de juros pré-fixadas (recebia-se juros em termos nominais) e diversas linhas de financiamento com crédito subsidiado para setores ou regiões considerados prioritários.

Esse fato não necessariamente significava conflito de interesses entre as instituições públicas e privadas, mas representaria grande solidariedade por meio do mecanismo de repasse, pelo qual o setor público arcava com o risco e, inclusive, com *spreads* negativos (GREMAUD; VASCONCELLOS e TONETO JÚNIOR, 2004).

Embora, na determinação das taxas de juros pré-fixadas, fosse considerada a expectativa de inflação futura, com a elevação dos índices de inflação os financiamentos contratados com juros pré-fixados, por vezes, apresentavam taxas de juros reais negativas. Por outro lado, as captações do governo, que eram remuneradas com taxas de juros pós-fixadas, que embutiam tanto a inflação como uma taxa de juros real, eram cada vez mais custosas, conforme a inflação se elevava.

Verifica-se, portanto, que a estatização da poupança não significou prejuízo ao setor privado, mas garantiu ganhos sem riscos. Além desse vínculo com o setor público, foram dadas algumas garantias ao setor privado nacional, como a limitação da concorrência, por

meio de vários entraves e proibições à atuação de instituições financeiras estrangeiras (GREMAUD; VASCONCELLOS e TONETO JÚNIOR, 2004).

As reformas do PAEG ampliaram a ligação entre as instituições brasileiras e o sistema financeiro internacional, mas não em termos de atuação de instituições financeiras estrangeiras no Brasil, e sim ao permitir que os bancos comerciais e de investimento captassem recursos no exterior e repassassem internamente (Resolução nº. 63) e ao possibilitar o acesso direto das empresas ao sistema financeiro internacional (Lei nº. 4.131).

A criação da correção monetária e a generalização da indexação nos contratos financeiros - tanto de captação, quanto de aplicação de recursos – em tese, permitiria ao sistema operar com taxa de juros real positiva. Contudo, a instabilidade financeira não foi totalmente afastada por meio da indexação.

Teoricamente, a correção monetária deveria facilitar a intermediação financeira, fazendo com que tanto credores como devedores pudessem saber quanto estariam recebendo e pagando. Sendo a correção monetária igual para todos, bastaria verificar a taxa de juros real, que corresponderia ao ganho efetivo do aplicador e o custo efetivo do tomador.

Contudo, o primeiro problema com relação à correção monetária deriva da maneira como é calculada a taxa de inflação, que corresponde a uma média do comportamento dos diversos preços da economia. Ao considerar que os rendimentos e custos efetivos correspondem apenas ao valor que supera a correção monetária, supõe-se que a variação dos diversos preços seja a mesma, ou seja, que os preços relativos não estão se alterando na economia (TONETO JÚNIOR, 1996).

Outro problema refere-se ao fato de existirem diversas maneiras de construir um índice de inflação, o que dá um grande poder de arbitrariedade ao Estado, tanto para escolher o índice, como para determinar se o índice de correção monetária deve ser igual ao índice escolhido (TONETO JÚNIOR, 1996).

Apesar do grande crescimento do sistema financeiro privado após a reforma e de um significativo aprofundamento financeiro (aumento na relação haveres financeiros/PIB), não se verificou um engajamento do mesmo com o financiamento de longo prazo. Sua atuação ficou restrita ao curto prazo – crédito ao consumidor, capital de giro, desconto de duplicatas e financiamento do governo (carregamento de títulos públicos).

No final dos anos 60 o governo induziu a concentração bancária alegando que tal fato ampliaria a eficiência no sistema, devido à suposta existência de economias de escala nas operações financeiras. Houve, também, um processo de conglomeração, em que os bancos

comerciais, em resposta a sua menor participação na captação de recursos, passaram a atuar em diversos segmentos do setor financeiro.

O período de 1968 até 1973 caracterizou-se pelas maiores taxas de crescimento do PIB na história recente (com taxas médias de crescimento acima dos 10% ao ano), com relativa estabilidade de preços (a inflação permaneceu entre 15% e 20% ao ano). Tal desempenho foi consequência das reformas do PAEG e da recessão do período anterior, que geraram uma capacidade ociosa no setor produtivo e as condições necessárias para a retomada da demanda. Foi importante, também, o crescimento da economia mundial, puxado pela economia dos Estados Unidos, o que permitiu que o crescimento, no Brasil, pudesse ocorrer sem que se percebesse os pontos de estrangulamento que estavam sendo formados. Este período, de 1968 até 1973, ficou conhecido como “Milagre Econômico Brasileiro”.

As principais fontes do crescimento foram a retomada do investimento público em infra-estrutura, aumento do investimento das empresas estatais e dos investimentos públicos em construção civil, elevação da demanda por bens de consumo duráveis devido à expansão do crédito ao consumidor e crescimento das exportações (GREMAUD; VASCONCELLOS e TONETO JÚNIOR, 2004).

Além do desempenho das exportações, verificou-se uma onda de endividamento externo, com elevada entrada de recursos e forte formação de reservas. Enquanto o Fundo Monetário Internacional (FMI) recomendava aos países em desenvolvimento que mantivessem um volume de reservas equivalente a três meses de importações, o volume de reservas, no Brasil, em 1973, correspondia a mais de um ano de importações. Tal fato evidencia um sobre-endividamento no período (GREMAUD; VASCONCELLOS e TONETO JÚNIOR, 2004).

O período do milagre econômico coincidiu com profundas transformações no sistema financeiro internacional. Verificou-se o surgimento do chamado Euromercado, em meados da década de 1960, em que os bancos dos EUA expandiram-se internacionalmente, no intuito de fugir das restrições impostas às suas operações pelo Banco Central daquele país (Federal Reserve Bank). Nesse quadro de elevada liquidez internacional, ocorreu queda nas taxas de juros e nos *spreads*, acompanhada pelo alongamento dos prazos das operações financeiras.

Em contrapartida, no Brasil, as taxas de juros, que já tinham se elevado devido à correção monetária, cresciam ainda mais com a elevação da demanda por crédito, em um momento de expansão econômica.

Como existiam os mecanismos que possibilitavam as instituições financeiras (Resolução nº. 63) e as empresas brasileiras (Lei nº. 4.131) terem acesso ao crédito externo,

houve grande captação de recursos, aproveitando-se de grandes vantagens com relação ao diferencial de taxas de juros praticadas interna e externamente. Até 1974, as captações do setor privado superavam as captações do setor público.

A contrapartida da entrada excessiva de recursos, que se transformavam em reservas, foi o crescimento da dívida pública interna, visando controlar a base monetária, mediante operações das Autoridades Monetárias no mercado aberto (GREMAUD; VASCONCELLOS e TONETO JÚNIOR, 2004).

Em 1974 ocorreu uma reversão na tendência ao crescimento, que pode ser explicada tanto por fatores externos (choque do petróleo), como pela reversão interna, devido às características do modelo de crescimento centrado nos bens de consumo duráveis (TONETO JÚNIOR, 1996).

No período que se estendeu de 1974 até 1979, o governo buscou manter o crescimento econômico e avançar a industrialização em direção à autonomia nacional, por meio de um conjunto de investimentos em setores intermediários e estímulos ao setor de bens de capital, em um programa denominado II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND). O crescimento nesta fase foi mais difícil, mas para mantê-lo foi necessário aumentar as taxas de investimento.

As captações externas do setor privado, elevadas no período do milagre econômico, retraíram-se com a crise internacional, desencadeada pelo primeiro choque do petróleo, em 1973, quando o preço do barril foi quadruplicado. O setor público teve de compensar esta retração e, para que as taxas de investimento pudessem aumentar, o Estado recorreu intensamente ao endividamento externo.

O processo de estatização da dívida externa se completou internamente pela possibilidade oferecida ao setor privado de repassar ao setor público suas dívidas em dólares. A Circular 230, de 1974, e a Resolução 432, de 1977, permitiam que as instituições financeiras e as empresas não financeiras transferissem suas dívidas em moeda estrangeira para o BACEN, ao realizarem depósitos em cruzeiros junto a este, com garantia de liquidez, dada a carta de recompra, e sem risco de perda cambial.

Introduzia-se um elemento a mais de instabilidade no sistema ao viabilizar rápidas modificações nas posições em moeda estrangeira e nacional, o que limitava o controle monetário. Quando a expectativa era de uma desvalorização cambial, ampliavam-se os depósitos junto ao BACEN, como forma de evitar a perda cambial, o que provocava contração monetária e elevação na taxa de juros. Quando a expectativa era de câmbio estável,

as operações se invertiam e os agentes privados sacavam seus recursos que estavam em poder do BACEN (TONETO JÚNIOR, 1996).

Com a reversão do crescimento econômico houve queda na demanda por crédito ao consumidor, uma vez que as famílias diminuíram a demanda por bens de consumo duráveis, e no crédito para capital de giro, por conta da queda na produção. Por outro lado, houve dois focos de ampliação da demanda por crédito, que foram o refinanciamento das empresas que se endividaram no passado e a especulação, em que os agentes buscavam a reconversão da riqueza em liquidez financeira (reserva de valor) (TAVARES, 1983).

É preciso distinguir, então, a liquidez monetária, que corresponde à moeda de curso forçado, da qual não se consegue fugir nas transações diárias, da liquidez financeira, a chamada moeda indexada, que corresponde à moeda enquanto reserva de valor. Assim, o que ocorreu com a reversão do crescimento econômico foi uma tendência de retração da liquidez monetária, reduzindo as operações financeiras que tinham por base as mercadorias, sendo substituídas tanto pela renovação das dívidas contraídas no passado como pela elevação da liquidez financeira, que manteve o crescimento dos ativos financeiros na economia, mas de uma maneira totalmente desancorada da valorização produtiva. Com isso, ampliava-se a riqueza financeira, sem uma contrapartida na riqueza real (TAVARES, 1983).

Havia sido criado um círculo vicioso, em que a expansão da dívida externa ia gerando a necessidade crescente de novos recursos para fazer frente ao próprio pagamento de seu serviço, forçando a manutenção de taxas de juros internas elevadas, para estimular a captação de recursos. A entrada de recursos em excesso levava ao acúmulo de reservas e a pressões expansionistas na base monetária, contrabalanceadas pelo aumento do endividamento público interno (operações no mercado aberto) que se fazia a juros crescentes, com crescimento autônomo. Com juros maiores, os títulos tornavam-se cada vez mais atraentes, ampliando a liquidez financeira e subtraindo recursos da circulação monetária (TONETO JÚNIOR, 1996).

O limite para esta valorização financeira era a credibilidade, sobretudo a respeito da capacidade do Tesouro Nacional em cumprir seus compromissos. A expansão monetária contínua garantia esta validação, sendo esta expansão novamente enxugada com lançamento de novos títulos, nutrindo a esfera especulativa, às custas de uma desvalorização constante da moeda (inflação, que serve para ir ajustando os valores) e de um endividamento crescente do Tesouro Nacional (TONETO JÚNIOR, 1996).

A acomodação ao choque do petróleo fez com que se observasse um salto no patamar inflacionário e a forma como foi financiado o II PND trouxe duas conseqüências negativas para a década de 1980, que foram o aumento da vulnerabilidade externa da economia

brasileira e, por consequência da lógica perversa da moeda indexada, a deterioração fiscal e patrimonial do Estado (TONETO JÚNIOR, 1996).

O problema do expressivo endividamento público em títulos, no mercado doméstico, em contrapartida à estatização do endividamento externo agravou-se com as duas máximas desvalorizações cambiais (1979 e 1983) e a grande elevação da *prime-rate* – a taxa de juros dos EUA – a partir de 1979. Os episódios de pré-fixação da correção monetária e manipulações nos índices oficiais de inflação acentuaram a preferência pela liquidez, no caso, pela quase-moeda do *overnight*, restringindo ainda mais o já curto horizonte temporal da economia brasileira (COSTA; DEOS, 2002).

Na década de 1980 (a chamada década perdida) observa-se uma profunda retração nas taxas de crescimento econômico, com quedas significativas nas taxas de investimento – com exceção de alguns anos esparsos – e uma grande aceleração inflacionária, com destaque para o final da década de 80 e início da década de 90. O ponto de ruptura deu-se com o segundo choque do petróleo e, principalmente, com o choque nas taxas de juros internacionais e a crise da dívida externa, que levaram a uma política de ajustamento externo, que completou o trabalho de encilhamento do setor público. A crise revelou o esgotamento de um modelo de desenvolvimento devido à incapacidade do Estado em continuar operando como capital financeiro geral, garantindo a acumulação produtiva e financeira, devido a sua profunda crise fiscal-financeira. A crise fiscal-financeira, combinada com a crise da dívida externa, acabou com o padrão de financiamento existente (TONETO JÚNIOR, 1996).

O problema da retração das fontes externas de recursos somou-se ao do alto custo dos empréstimos internos, não só pela alta da taxa de juros doméstica, mas também pelo crescimento da correção monetária, em consequência da aceleração inflacionária. O risco de o devedor entrar em fragilidade financeira, devido ao aumento do serviço da dívida em relação à receita esperada, levava à fuga do endividamento indexado. Ficou patente a inviabilidade dos contratos de longo prazo vigentes, sejam os nacionais com cláusulas de correção monetária, sejam os internacionais com correção cambial e repactuação periódica dos juros (COSTA; DEOS, 2002).

Na década de 1980, quando se rompe a capacidade de financiamento do Estado e cessa-se a entrada de recursos externos, o sistema financeiro privado não ocupou o vazio deixado no financiamento do investimento e, aliás, mostrou-se ainda mais disfuncional em relação à atividade produtiva (TONETO JÚNIOR, 1996).

Os altos ganhos obtidos pelo sistema financeiro no contexto inflacionário não resultaram das operações de crédito, que se retraíram muito ao longo da década de 80, mas do

*floating* e das operações com títulos públicos, o que levou a várias pressões para aumentar a concorrência no setor. Em consequência disso, houve diminuição das dificuldades de acesso ao setor (por exemplo, diminuição nas exigências de capital e eliminação da exigência de carta-patente), mas mantiveram-se as restrições à operação do capital estrangeiro. Essas medidas levaram a um grande crescimento no número de bancos, que superou 200 sedes, em especial aqueles ligados a grupos econômicos não financeiros, que visavam reter para si os ganhos do *floating*. Esse processo começou a reverter-se a partir de 1993 (GREMAUD; VASCONCELLOS e TONETO JÚNIOR, 2004).

A década de 80 foi marcada pelo aprofundamento da chamada ciranda financeira. O crescimento da dívida pública com o pagamento de taxas de juros elevadas permitiu que o sistema financeiro se expandisse de forma aceleradíssima numa década marcada por vários anos de recessão. Pode-se dizer que, na maior parte da década de 1980, o setor financeiro teve sua atividade destinada a viabilizar o crescimento da dívida pública que foi, de resto, o alimento de sua expansão. Um dos mecanismos importantes para a deterioração das contas públicas foi a existência de duas taxas de juros – uma pré-fixada (nominal) e outra pós-fixada (real) – cuja diferença provocava o descasamento entre as taxas de juros de ativos e passivos, muitas vezes levando à absorção de prejuízos pelo governo. Desse modo, questionava-se na época se o sistema financeiro brasileiro teria, ao longo da segunda metade do Século XX, preenchido as funções usualmente atribuídas às instituições financeiras (SAES, 2001).

A persistência do processo inflacionário e as formas de captação de curto prazo estão entre os principais determinantes da não concessão de crédito de longo prazo pelas instituições financeiras privadas. Mesmo com o predomínio das operações de curto prazo na captação, o sistema financeiro poderia ter transformado prazos, alongando os prazos das aplicações, caso houvesse uma maior estabilidade econômica, maior confiança nas regras ou uma institucionalidade adequada. No Brasil, além da instabilidade econômica, havia muita incerteza em relação às regras. A correção monetária, por exemplo, sempre foi manipulada, não refletindo a taxa de inflação. Além disso, o conjunto de restrições existente para a atuação dos bancos desestimulava o alongamento dos prazos (GREMAUD; VASCONCELLOS e TONETO JÚNIOR, 2004).

Com o Plano Real, houve a estabilização monetária. A resposta dos bancos à perda da receita inflacionária foi a expansão das operações de crédito e a elevação nas tarifas cobradas pelos serviços bancários. Os bancos sancionaram a demanda de crédito dos agentes econômicos, contribuindo para a rápida expansão econômica verificada após a estabilização (GREMAUD; VASCONCELLOS e TONETO JÚNIOR, 2004).

Ao longo dos anos 90, o sistema financeiro do Brasil passou por profundas transformações, vários bancos públicos foram privatizados, os fundos estatais de financiamento tornaram-se mais limitados, crises financeiras levaram importantes instituições à insolvência e à sua transferência para bancos estrangeiros, os quais ganharam parcela expressiva do mercado financeiro brasileiro. A retomada do fluxo de recursos externos para a economia brasileira (quase totalmente interrompido pela crise da dívida externa nos anos 80) estimulou a diversificação das instituições e dos ativos financeiros, processo acentuado pelo crescente papel dos fundos de pensão como fontes de recursos. Ainda assim, o financiamento estatal, em especial por intermédio do BNDES, continuou a ter importante papel, como por exemplo, no processo de privatização das empresas estatais (SAES, 2001).

Com a estabilização de preços, em 1994, o mercado bancário brasileiro estreitou-se. A participação do setor bancário no PIB passou de 15,6%, em 1993, para 6,9%, em 1995. A transição para a estabilidade foi ainda dificultada pelos impactos da crise mexicana de 1994/1995, que levaram o Banco Central a adotar medidas excepcionais de controle monetário e esfriamento da economia. O choque causado por estas duas mudanças levou o sistema bancário brasileiro ao limiar de uma crise de grandes proporções, ao final evitada pela criação do Programa de Financiamento de Reestruturação do Setor Bancário (PROER), pelo qual bancos saudáveis obtinham facilidades para adquirir bancos em dificuldades. Apesar das críticas que recebeu, o PROER foi eficiente para facilitar a adaptação do sistema bancário à estabilidade de preços (CARVALHO, 2007).

Após o Plano Real esperava-se que o fim da inflação elevada incentivasse a ação das instituições financeiras em favor do suporte ao investimento e ao consumo privados no Brasil. No entanto, a persistência de desequilíbrios fiscais, por um lado, e o surgimento de graves desequilíbrios externos, que forçaram a manutenção de altas taxas domésticas de juros para atrair capitais externos, por outro, acabaram por gerar um quadro muito similar ao anterior, em que títulos da dívida pública se mantêm muito atraentes, mostrando que o problema central do sistema financeiro brasileiro é, na verdade, externo, representado pelos incentivos gerados pela própria política macroeconômica (CARVALHO, 2007).

A força acumulada pelos bancos durante o período inflacionário e a pronta ação do Banco Central, com intuito de evitar a ocorrência de uma crise de maiores proporções, em conjunto com os esforços para a modernização da supervisão financeira, por meio da adesão ao Acordo de Basileia, acabaram por reforçar a saúde das instituições financeiras atuantes no país, especialmente as de propriedade nacional. Por outro lado, a continuidade dos desequilíbrios fiscais da economia brasileira e as crises internacionais fizeram com que a

expectativa de que os bancos dessem apoio vigoroso às atividades do setor privado fosse desapontada (CARVALHO, 2007).

A mais segura, líquida e rentável forma de aplicação de recursos para o sistema financeiro continuava sendo a aplicação em dívida pública, na sua quase totalidade indexada à taxa de juros SELIC ou ao dólar. Em dezembro de 2000, um raro ano próspero em um período conturbado, 26% dos ativos do setor bancário eram constituídos por títulos e valores mobiliários (essencialmente títulos públicos), com participação ligeiramente inferior ao das operações de crédito (27,2%), nem todas dirigidas ao setor privado (CARVALHO, 2007).

O sistema financeiro brasileiro é, em muitos sentidos, único em comparação com os sistemas financeiros encontrados em outros países em desenvolvimento. O grande desafio do desenvolvimento econômico, no que se refere ao sistema financeiro, é o de ser capaz de oferecer não apenas um volume de serviços que cresça tanto quanto a demanda, mas que se diversifique no grau necessário para satisfazer a procura por serviços sempre mais variados, por parte tanto de investidores quanto de demandantes de recursos. Comparado com países com grau de desenvolvimento similar, ou mesmo mais avançado, é certamente o que exhibe um setor financeiro mais diversificado, dinâmico e inovador, instituições financeiras nacionais sólidas e competitivas. Contudo, em paralelo, o sistema financeiro brasileiro exhibe também graves limitações, particularmente no seu papel de suporte ao crescimento econômico, dando pouco apoio a demandantes de recursos e contribuindo muito menos do que poderia para que o país aproveite suas potencialidades (CARVALHO, 2007).

Em suma, o sistema financeiro brasileiro é constituído, no presente, por um conjunto de instituições bancárias bastante sólidas, bem capitalizadas, e capazes de aproveitar de forma ágil e eficiente as oportunidades oferecidas pelo mercado. Por outro lado, sua eficiência macroeconômica deixa muito a desejar. Deste modo, é perfeitamente possível, e mesmo bastante plausível, que, com uma melhoria do ambiente macroeconômico, que gere incentivos ao aumento da oferta de crédito, junto com a adoção de políticas que incentivem a competição bancária, não apenas por meio da criação de novos produtos, mas também pelo barateamento do crédito ao usuário, o setor possa vir a dar a contribuição decisiva ao desenvolvimento do país que até o momento lhe escapou (CARVALHO, 2007).

### **4.3. Evolução Recente do Crédito e do Mercado de Capitais no Brasil.**

A seção anterior mostrou os aspectos históricos do sistema financeiro nacional, que condicionam o financiamento de longo prazo no Brasil, sobretudo as questões macroeconômicas que inibem a formação do *fundings* na economia brasileira.

A seção 4.1 mostrou diferentes abordagens a respeito de estruturas financeiras e sua relevância para o desenvolvimento econômico dos países. Foi apresentado que a abordagem do *law and finance view* privilegia o papel do sistema legal na determinação do nível de desenvolvimento financeiro, com o argumento de que é mais proveitoso classificar os países de acordo com a eficiência de seus sistemas legais no suporte às transações financeiras, do que de acordo com a estrutura financeira propriamente dita.

Para Beck e Levine (2002), a controvérsia sistema baseado em mercados *versus* sistema baseado em bancos seria inadequada, uma vez que evidências mostram que o desenvolvimento de ambas as estruturas (bancos e mercado de títulos) é importante para o crescimento econômico. Existem importantes interações entre bancos e mercado de capitais durante o processo de desenvolvimento econômico que interferem na dinâmica de financiamento e na estrutura de capital das empresas.

Nesta seção são apresentados dados sobre a evolução recente do crédito e do mercado de capitais no Brasil.

O sistema bancário brasileiro, em virtude do histórico inflacionário da economia brasileira, acumulou um capital extraordinário, especializou-se e sofisticou-se tecnologicamente e está, atualmente, bem estruturado e teoricamente pronto para uma expansão da demanda por crédito, basicamente a partir da redução da taxa básica de juros (administrada pelo BACEN), da redução dos riscos sistêmicos (sobretudo por meio da estabilidade e crescimento econômico) e de reformas do sistema legal, a fim de reduzir os famigerados *spreads* praticados pelo setor (NASCIMENTO, 2004).

Embora esteja bem estruturado, o sistema bancário brasileiro é pequeno em termos de volume de crédito e nunca teve, historicamente (conforme foi apresentado na seção 4.2), um papel mais relevante no desenvolvimento econômico do país, principalmente em função do curto-prazismo da economia brasileira e da concentração de crédito no setor público, o grande tomador de recursos da economia (NASCIMENTO, 2004).

A média do crédito bancário ao setor privado em relação ao PIB, no Brasil, de 1960 até 2000, foi de 30%. Essa razão crédito/PIB atingiu um pico na segunda metade dos anos 70 e declinou até o início dos anos 90 (CANUTO, 2002).

Houve uma expansão acelerada da relação crédito/PIB entre 1991 e 1994, como mostra a figura 4.1. Segundo Canuto (2002), o crescimento dos depósitos nos bancos, uma forte queda no crédito líquido junto ao Banco Central e o retorno da captação de recursos no exterior criaram o espaço nos balanços dos bancos para o aumento no crédito ao setor privado, entre 1991 e 1994.

Já durante 1995-1999, a destinação dos fundos dos bancos para usos alternativos ao crédito para o setor privado influenciou negativamente a relação crédito/PIB no período, embora tenha ocorrido aumento de capital dos bancos e ingresso de recursos externos, o que compensou um desempenho mais fraco na expansão dos depósitos, permitindo a continuidade da ampliação dos fundos bancários no período. A elevação dos créditos junto ao Banco Central e a grande dilatação no crédito ao setor público não-financeiro absorveram a maior parte do incremento nos fundos dos bancos. O fato é que o aperto nos compulsórios bancários e o crescimento da dívida pública, na segunda metade da década de 1990, influenciou negativamente o acesso ao financiamento (CANUTO, 2002).

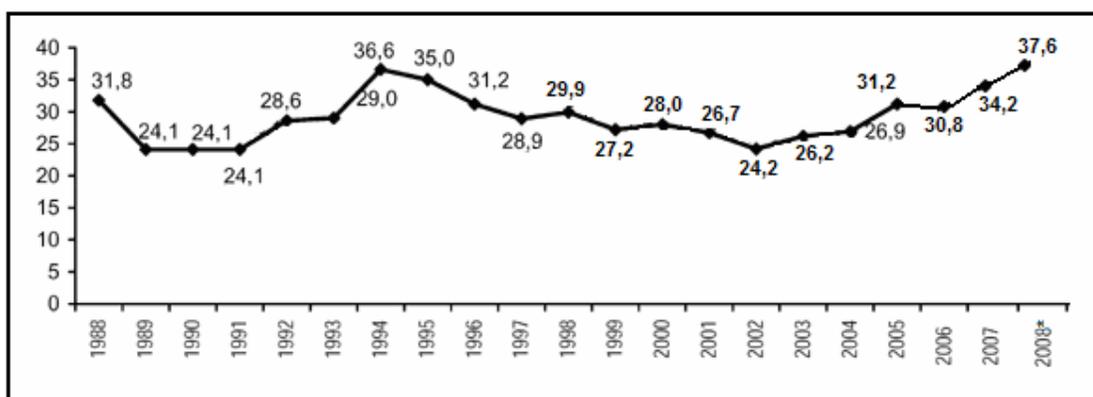


Figura 4.1 – Relação Crédito/PIB no Brasil.

Fonte: TROSTER (2006) e BACEN (2008).

Nota: \*Valor de agosto de 2008.

A relação crédito/PIB aumentou a partir de 2002 e, em 2008, aproximou-se de 40%. No entanto, quando esse valor é comparado com a relação crédito/PIB de outros países, verifica-se que essa proporção ainda é muito baixa. No Chile, por exemplo, esta razão é próxima de 70%. A Coréia do Sul atingiu este desempenho já na década de 1980. Em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, a razão crédito/PIB é maior que 100% (TROSTER, 2006).

A escassez de crédito barato é um problema crônico do sistema financeiro brasileiro, com conseqüências adversas para o crescimento e a distribuição de renda. Quando comparado com outros países, o desempenho dos bancos no Brasil é dissonante. Por um lado, indicadores como número de agências por habitante, a sofisticação de instrumentos e a eficiência de operações são semelhantes aos dos países mais desenvolvidos. Por outro lado, a oferta de crédito é baixa, apontando para a necessidade de aprimoramentos (TROSTER, 2006).

Segundo Canuto (2002), para ampliação da relação crédito/PIB são oportunas algumas mudanças estruturais, tais como a reforma jurídico-legal com o objetivo de reduzir os riscos de crédito.

Se o sistema bancário privado não provê as empresas de crédito para realização de investimentos de longo prazo, o mercado de capitais brasileiro também não apresenta patamar suficiente para desempenhar o papel de financiador do crescimento das empresas brasileiras.

Com a crise da década de 1980 a fragilidade do mercado de capitais brasileiro acentuou-se, na medida em que a redução ainda maior nas taxas de investimento minou a exígua indução à abertura de capitais existente. Embora o mercado tenha ficado mais sofisticado, pela introdução de mecanismos modernos como opções e futuros, o cenário ficou propício ao surgimento de mega especuladores e à concentração das transações em torno de poucas empresas. Esta situação perdurou até 1989, terminando com o fim abrupto das operações conhecidas como “D Zero”, que levou à quebra de um dos maiores especuladores do mercado (BOVESPA, 2000).

Na década de 1990, o mercado acionário brasileiro apresentou um crescimento que, apesar de ainda concentrado nas empresas estatais, tem características distintas da década anterior. No plano internacional, a intensificação da diversificação de portfólio e, internamente, mudanças favoráveis no quadro macroeconômico e regulatório, juntamente com o processo de privatização, tornaram o mercado brasileiro mais atraente e acessível aos investidores internacionais (BOVESPA, 2000). Como resultado houve uma entrada significativa de recursos estrangeiros, que se refletiu em um crescimento expressivo do valor das ações e no volume de negociações, como mostra a tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Número de empresas listadas, volume médio diário de negociações e capitalização bursátil das empresas com ações listadas na BOVESPA, entre 1994 e 2007.

Ano	Nº. empresas	Capitalização bursátil	Volume médio diário
		R\$ (bilhões)	R\$ (milhões)
2007	449	2.477,6	4.895,1
2006	394	1.544,9	2.434,5
2005	381	1.128,5	1.610,8
2004	390	904,9	1.221,3
2003	410	676,7	818,3
2002	436	438,3	558,1
2001	468	430,3	611,0
2000	495	441,0	746,7
1999	534	408,9	626,3
1998	599	194,4	657,9
1997	595	285,1	829,1
1996	589	225,5	397,1
1995	577	143,5	259,4
1994	582	160,3	247,3

Fonte de dados: BOVESPA (2008).

Já no final da década de 1990, com o fim das privatizações mais importantes, o aumento dos custos de transação (criação da Contribuição Provisória sobre Movimentação

Financeira - CPMF) e o surgimento e crescimento da facilidade de acesso às bolsas internacionais (*American Depositary Receipts* - ADRs), o mercado acionário brasileiro perdeu atratividade. Observou-se a migração da liquidez das ações das melhores empresas para mercados mais competitivos, sem que novas empresas ocupem a lacuna deixada (BOVESPA, 2000).

A retomada do crescimento do volume médio diário de negociação de ações, na BOVESPA, ocorreu a partir de 2003 e teve maior vigor a partir de 2004, como mostra a tabela 4.1. Ocorreu um expressivo número de ofertas públicas iniciais de ações (IPOs) na BOVESPA, entre 2004 e julho de 2007. Em agosto de 2007, com o início da crise decorrente das hipotecas de alto risco (*subprime mortgage*), nos EUA, o número de IPOs no BOVESPA diminuiu drasticamente.

O Instituto Brasileiro de Relações com Investidores (IBRI) pesquisou 34 empresas que abriram o capital desde 2004 e levantou as mudanças ocorridas em razão da oferta de ações. A maior dificuldade causada pelo IPO, na opinião de metade das empresas pesquisadas, é que as informações estratégicas tornam-se públicas. Para 9% a maior dificuldade são os altos custos para manter a empresa aberta e para outros 9% o aumento da pressão por resultados rápidos. O motivo que levou a empresa a abrir capital foi, para 79% das empresas pesquisadas, a necessidade de obtenção de recursos para a empresa crescer (EXAME, 2007).

Sob uma ótica estritamente financeira, a grande mudança gerada pelo IPO é o fato de as linhas de crédito à disposição das empresas abertas tornarem-se mais abundantes e baratas. Isso ocorre porque elas passam a fazer parte de um grupo de companhias vistas com confiança pelos bancos por manterem suas informações cadastrais e financeiras em dia. Por exemplo, em uma das empresas pesquisadas pelo IBRI o volume de financiamento à disposição da empresa cresceu três vezes, a taxa média de juros cobrada pelos bancos caiu 10% e os prazos dos empréstimos dobraram (EXAME, 2007). Dessa forma, além de ampliar o volume de recursos próprios, a abertura de capital faz com que as empresas tenham melhores condições de acesso ao crédito bancário.

Apesar da evolução recente do mercado de capitais existe, no Brasil, uma conjunção de fatores que fazem com que o país não consiga aproveitar integralmente as condições favoráveis ao desenvolvimento desse mercado. Tais fatores também influenciam negativamente a expansão do crédito.

Para Nóbrega (2005) existem dois fatores que fazem com que o país não consiga aproveitar integralmente as condições favoráveis ao desenvolvimento do mercado de capitais. O primeiro consiste na relativamente baixa proteção ao investidor. O segundo refere-se à

irracionalidade do sistema tributário. No entanto, considera ilusória a expectativa de que a carga tributária possa ser reduzida no curto prazo. Em seu entendimento, ainda que eventualmente seja possível acusar o governo de gastos excessivos, o sistema tributário é consequência da estrutura rígida de despesas públicas incompatíveis com o nível de renda do país.

Para Goldfajn et al. (2003) o principal impedimento para o avanço do mercado de capitais brasileiro advém da instabilidade econômica, com dívida pública elevada e juros altos e voláteis.

Entre os fatores macroeconômicos argumenta-se que os níveis das taxas de juros e o perfil do acúmulo de poupança do país são os fatores que mais diretamente interferem na formação de um mercado de capitais sólido, uma vez que têm impacto direto sobre a demanda por títulos privados, sobretudo os de longo prazo (NASCIMENTO, 2004).

Assim, na presença de elevadas taxas de juros e de concentração da poupança financeira da economia no curto prazo (e a níveis baixos), o racionamento de crédito é potencializado, implicando restrições financeiras irreversíveis ao crescimento das empresas e, portanto, ao desenvolvimento econômico. Isso ocorre porque os detentores da poupança nacional deixam de demandar títulos privados do mercado de capitais, concentrando-se em títulos de renda fixa de curto prazo, impedindo, inclusive, a expansão do crédito por parte do sistema bancário (NASCIMENTO, 2004).

A baixa previsibilidade na economia brasileira geralmente é tratada como uma questão puramente financeira, associada à incerteza referente aos índices de inflação e a problemas no balanço de pagamentos. Contudo, tal problema ultrapassa essas questões, podendo ser enfatizados outros pontos na discussão, como, por exemplo, a importância do foro (ARIDA; BACHA; LARA-RESENDE, 2004).

Por exemplo, Troster (2006) mostra que as decisões (jurisprudências) adotadas pelo Superior Tribunal de Justiça (STJ) vêm impedindo a retomada de imóveis dos inadimplentes, o que acarreta a elevação dos custos para todos os tomadores (pela ampliação dos *spreads* nas operações de financiamento) (TROSTER, 2006).

Para Arida, Bacha e Lara-Resende (2004) o risco jurisdicional inerente ao processo de alocação financeira de recursos de longo prazo por parte dos agentes econômicos é a principal causa do reduzido crédito de longo prazo e das altas taxas de juros no Brasil. O risco jurisdicional (baixa qualidade do foro do país) se associa algumas vezes ao risco jurídico. No entanto, a questão do foro não se resume a isso, pois o risco jurisdicional se define como

incerteza quanto à alteração de regras (não apenas no âmbito da Justiça) e à interpretação favorável aos credores pelos tribunais.

São exemplos de alterações de regras a pré-fixação da correção monetária no fim da década de 1970 e início da década de 1980, a fixação de tabelas de conversão contrárias aos contratos estabelecidos em 1986, com o Plano Cruzado, e o congelamento dos depósitos bancários, no início da década de 1990 (TEIXEIRA, 2005).

Com o objetivo de minimizar esses graves e complexos problemas, é oportuna a ação do governo no sentido de garantir um ambiente macroeconômico estável e fortalecer o sistema financeiro, por meio de melhorias na infra-estrutura institucional e de ações que fomentem o surgimento e aperfeiçoamento de mercados e instituições promotoras da eficiência e da distribuição de informações entre os agentes econômicos (NASCIMENTO, 2004).

O governo também tem um papel importante no estímulo à formação de poupança financeira, seja por meio do desenvolvimento dos mercados securitizados, especializados na negociação de títulos de longo prazo, seja por meio de políticas distributivas, que permitam gerar capacidade de poupança por parte das famílias, com conseqüências benéficas sobre a demanda por ativos de longo prazo (NASCIMENTO, 2004).

No que se refere aos instrumentos de operacionalização da conversão da poupança financeira em créditos longo prazo, de forma a fornecer a contrapartida para as necessidades de investimentos de longa maturação das empresas, os dois mais importantes, na economia brasileira, são os fundos de pensão e os fundos de investimento financeiro (NASCIMENTO, 2004).

Em Novaes (2005) são apresentados os aspectos institucionais que permitiram o desenvolvimento do mercado de capitais em cinco países emergentes: Chile, México, África do Sul, Polônia e Tailândia.

À luz da experiência dos países analisados, Novaes (2005) apresenta as seguintes recomendações ao Brasil: a) manter uma política macroeconômica que reduza a dívida pública e a taxa de juros e que abra espaço para a captação privada; b) incentivar medidas de proteção de acionistas minoritários e credores (ocorreram progressos nesta área, sobretudo com a criação do Novo Mercado pela BOVESPA e a aprovação da nova Lei de Falências, contudo, o principal problema do país está na morosidade da justiça que nas próprias leis); c) reforma da previdência; d) continuar com o processo de melhoria das informações prestadas ao mercado (na área contábil, deve-se incentivar o processo de convergência dos padrões brasileiros com as normas internacionais).

#### **4.4. Panorama da Economia Brasileira: Período 1998-2005.**

O processo de desenvolvimento e implementação de inovações tecnológicas é fortemente influenciado pelas expectativas com relação à economia. Por conta disso, nesta seção é apresentado o panorama da economia brasileira, no período 1998-2005. Os dados aqui apresentados são oriundos, em sua maioria, do Sistema de Contas Nacionais, do IBGE.

A crise asiática de 1997 abalou de forma diferenciada a economia de diversos países da região. Na Tailândia, a desvalorização do Baht, iniciada em junho de 1997, provocou uma profunda recessão em 1998. No que se refere à inflação, houve uma ligeira elevação dos preços em 1997, que foi controlada em 1998. Contudo, na Indonésia, a desvalorização ocorrida em julho de 1997 provocou uma inflação de 77% e queda de 13% do PIB, em 1998. A crise neste país foi seguida pelo aumento das taxas de juros, passando de 27,8%, em 1997, para 62,7%, em 1998. Durante a crise asiática, o aumento da inflação, a recessão econômica e a elevação das taxas de juros estavam diretamente associados à desvalorização das moedas locais.

Posteriormente, em julho de 1998, a crise cambial chegou à Rússia, que, após a desvalorização do Rublo e a declaração de moratória unilateral, viu-se obrigada a elevar substancialmente as taxas de juros, com reflexos imediatos sobre a inflação e o nível de atividade econômica do país.

A crise deflagrada pela moratória russa, no início do segundo semestre de 1998, provocou a interrupção do fluxo de capitais para os países emergentes, dentre eles o Brasil. Nesse contexto, o governo brasileiro elevou as taxas de juros, visando à recuperação de parte dos US\$ 30 bilhões de reservas internacionais perdidas com a crise russa. No entanto, a opção pela elevação dos juros como instrumento de captação de recursos externos não deu o resultado esperado. A evasão de capitais teve continuidade, o que obrigou o governo a recorrer à ajuda do Fundo Monetário Internacional (FMI), no final de 1998.

A assinatura desse acordo resultou no reforço imediato das reservas internacionais do Brasil, o que compensou as perdas ocorridas desde a crise russa. O acordo com o FMI implicou no compromisso do governo com o equilíbrio das contas públicas; no estabelecimento de metas de superávit primário para o período 1999-2001; no aumento dos tributos; no corte de gastos; e na reforma da previdência, de forma a reduzir a taxa de juros e déficit fiscal (IBGE, 2000).

No entanto, mesmo com o acordo com o FMI, em 1998, a saída de divisas do país continuou em 1999. Depois de terem atingido US\$ 73 bilhões, no mês de abril de 1998, as

reservas chegaram a US\$ 42 bilhões, em dezembro de 1998 (já contabilizado neste montante o valor referente à primeira parcela dos recursos repassados pelo FMI), e caíram para US\$ 34 bilhões, em janeiro de 1999.

Diante da pressão cambial provocada pela expectativa de desvalorização do real, o Banco Central introduziu o regime de câmbio flutuante, em janeiro de 1999. O dólar, que havia encerrado o ano de 1998 com a cotação de R\$ 1,2075, após a desvalorização ocorrida no dia 13 de janeiro de 1999, foi cotado a R\$ 1,32, e alcançou o valor de R\$ 1,9832, no dia 29 de janeiro. A manutenção da pressão sobre o câmbio fez com que a moeda americana terminasse o segundo mês do ano avaliada em R\$ 2,0648, como mostra a figura 4.2.

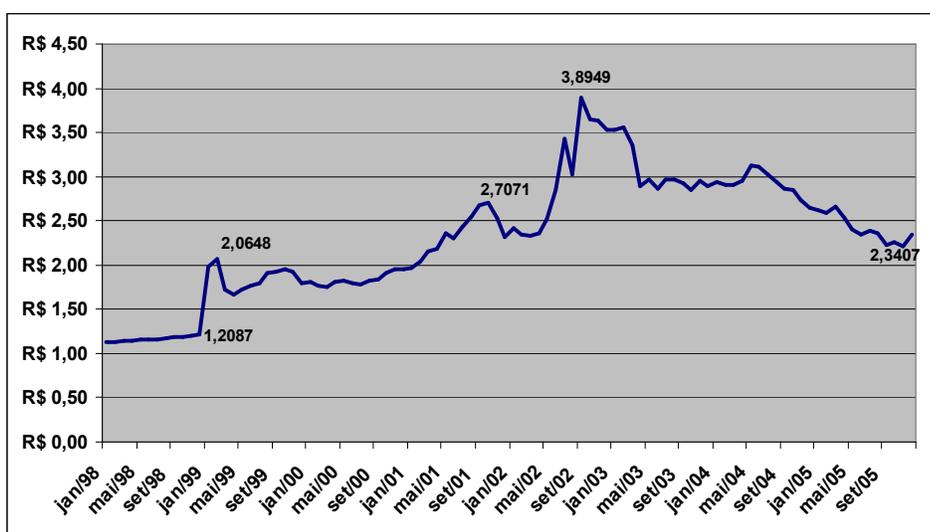


Figura 4.2 – Taxa de câmbio (R\$/US\$).

Fonte de dados: IPEA (2006).

A depreciação de mais de 64% do real, entre o dia 1º até o dia 29 de janeiro, contribuiu para a formação de um clima de expectativa de retorno da inflação, com reflexos sobre o nível de atividade econômica do país.

Tal expectativa apoiava-se no conhecimento da experiência recente (1994/95, 1997 e 1998) das economias dos países afetados pelas crises mexicana, asiática e russa, respectivamente. Assim, criou-se a expectativa de que se repetiria, no Brasil, o quadro de desvalorização cambial, inflação e recessão.

Por outro lado, a desvalorização do real também gerou a expectativa de melhora nas contas externas do país, com previsões de superávit comercial, em 1999, após haver registrado, em 1998, um déficit comercial de US\$ 6,59 bilhões. Esperava-se que o superávit seria obtido por meio da redução das importações e expansão pronunciada das exportações, uma vez que a depreciação do real devolveria a competitividade dos produtos brasileiros nos mercados interno e externo.

Mas, no caso do Brasil, ao contrário do esperado, a depreciação do real, em 1999, não foi suficiente para provocar a elevação do patamar da inflação, surpreendendo a maioria dos analistas econômicos. Também não houve queda do PIB brasileiro, nem geração de superávit na balança comercial, a qual terminou o ano de 1999 com um déficit de US\$ 1,2 bilhão (IBGE, 2000).

No que se refere à inflação, havia pouco espaço para reajustes generalizados de preços em 1999, em virtude da perspectiva de recessão da economia, com forte retração da demanda interna. A estabilidade da moeda e a restauração da sua função de reserva de valor; a redução do ritmo de crescimento do PIB, já verificada em 1998, com impactos sobre o nível de emprego e renda; a política fiscal, com a redução da renda disponível em 1999; e a política monetária foram os principais fatores que, atuando em conjunto, contribuíram para impedir a retomada da inflação (IBGE, 2000).

Por outro lado, a taxa de crescimento do PIB de 0,79%, registrada em 1999, mostrou a capacidade de recuperação da economia, estimulada pelo crescimento do mercado interno, favorecido pela redução de 14,8% do volume de bens e serviços importados e pelo crescimento de 12% do volume de bens e serviços exportados em 1999 (IBGE, 2000).

Foi a contribuição destes dois agregados, aliada ao crescimento de 2,3% da atividade do governo, que permitiu o crescimento do PIB em 1999, uma vez que o consumo das famílias e o investimento total caíram, em termos reais, 1% e 6,4%, respectivamente. Enquanto a agropecuária cresceu 7,4% e os serviços 1,9%, a indústria caiu 1,6% (IBGE, 2000).

Quanto ao comportamento da taxa de investimento, ao longo da década de 90. A participação percentual da formação bruta de capital fixo (FBCF) no PIB, a preços correntes, caiu de 19,6% do PIB, em 1998, para 18,9%, em 1999.

Em 1999, a política monetária voltou-se, prioritariamente, para o cumprimento das metas de inflação. A política fiscal passou a ser orientada de acordo com o Programa de Estabilidade Fiscal, com o intuito de garantir o superávit primário, por meio da elevação da arrecadação e da contenção dos gastos públicos. Já a política de câmbio flutuante passou a funcionar como um mecanismo de ajuste aos desequilíbrios externos.

O ano 2000 caracterizou-se por uma taxa de crescimento da atividade econômica sem continuidade nos três anos seguintes. Em 2000, o PIB cresceu 4,7%. Em 2001 tal crescimento foi de 1,3%, em 2002, em torno de 2,7% e, em 2003, de 1,1% (IBGE, 2003).

O ano 2000 caracterizou-se por um cenário internacional relativamente estável, com reflexos na taxa de câmbio, que pouco variou, passando de R\$ 1,80/US\$, em janeiro, para R\$ 1,96/US\$, em dezembro, e com uma taxa média anual de R\$ 1,83/US\$ (IBGE, 2003).

A estabilidade cambial permitiu que fosse implementada uma política monetária mais expansiva, que possibilitou ao Comitê de Política Monetária (COPOM) reduzir a taxa referencial de juros da economia (taxa SELIC) e, ainda assim, manter a variação dos preços de acordo com a meta fixada.

O Balanço de Pagamentos no ano 2000 apresentou uma tendência de melhora, porém as transações correntes registraram um déficit considerável, de US\$ 24,2 bilhões. Tal resultado esteve particularmente associado às altas despesas com rendas enviadas ao exterior – sobretudo os juros, os lucros e os dividendos, que alcançaram a cifra de US\$ 21,5 bilhões. Os investimentos diretos foram o item mais importante no financiamento externo. No ano 2000, os investimentos diretos líquidos corresponderam a US\$ 30,5 bilhões.

O ano de 2001 assinalou um comportamento distinto, com forte oscilação no mercado de câmbio, influenciada pelas incertezas no cenário internacional, em decorrência da instabilidade econômica na Argentina e dos atentados terroristas contra os EUA. A taxa cambial variou de R\$ 1,95/US\$, em janeiro, para R\$ 2,36/US\$, em dezembro, com uma taxa média anual de R\$ 2,35/US\$ e uma depreciação média do Real de 28,3% no ano (IBGE, 2003).

Além das incertezas no cenário internacional, o início da desaceleração econômica, em 2001, esteve associado à crise de energia elétrica e seu conseqüente racionamento. Nesse contexto, o BACEN atuou de forma a conter os movimentos especulativos e a reduzir a liquidez da economia, elevando, seguidamente ao longo do ano, a taxa básica de juros e aumentando o compulsório sobre depósitos, durante o terceiro trimestre de 2001. A utilização destes instrumentos garantiu que a variação do índice de preços ao consumidor ficasse dentro da faixa estabelecida como meta inflacionária. Além disso, manteve-se a austeridade fiscal com o objetivo de cumprir a meta de superávit primário.

Em 2001, o comportamento do Balanço de Pagamentos confirmou a tendência de melhora observada em 2000, particularmente em função do resultado positivo da balança comercial depois de seguidos anos de déficit, como mostra a Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Saldo da Balança Comercial Brasileira

<b>Ano</b>	<b>R\$ (em bilhões)</b>
1998	-6,6
1999	-1,2
2000	-0,7
2001	2,7
2002	13,1
2003	24,8
2004	33,6
2005	44,7
2006	46,5
2007	40,0

Fonte de dados: IPEADATA.

Em 2000, a balança comercial registrou um déficit de US\$ 698 milhões, enquanto que, em 2001, ocorreu um superávit de US\$ 2,7 bilhões (fato que não ocorria desde 1994).

Os investimentos diretos novamente destacaram-se como o item mais importante no financiamento externo. Em 2001, os investimentos diretos líquidos foram de US\$ 24,7 bilhões.

Em 2002, a trajetória ascendente do câmbio manteve-se não só por causa das incertezas quanto ao cenário externo, mas também em relação ao panorama doméstico. A lenta recuperação da economia dos EUA e a deterioração da situação econômica e política na Argentina causaram efeitos negativos sobre o fluxo de capitais e sobre a avaliação de risco dos países emergentes. Outro aspecto sobre o cenário externo a merecer registro foi a expectativa de invasão americana ao Iraque, que provocou forte instabilidade nos preços internacionais do petróleo, gerando pressões para reajustes dos preços internos de seus derivados. Internamente, as projeções de vitória do então candidato da oposição geraram incertezas quanto à manutenção da política econômica, criando dificuldades na rolagem da dívida interna. Desta vez, os aumentos do câmbio passaram a ter influência sobre os preços internos (IBGE, 2003).

A moeda nacional terminou o ano de 2002 cotada a R\$ 3,63/US\$, após forte depreciação, de cerca de 52%. Esta variação do câmbio, além do impacto considerável sobre a inflação, que atingiu níveis recordes desde os primeiros meses do Plano Real (o índice geral anual foi de 12,5%, superando bastante a meta de inflação no início do ano, que havia sido fixada em 3,5%), fez com que a dívida pública, em parte atrelada à moeda estrangeira, aumentasse.

Entretanto, os impactos sobre a balança comercial foram positivos. O saldo comercial cresceu significativamente em relação ao ano de 2001, atingindo a cifra de US\$ 13,1 bilhões.

Os investimentos estrangeiros diretos líquidos, contudo, reduziram-se em cerca de US\$ 5,9 bilhões, frente a 2001.

O início do ano de 2003 foi marcado por fortes pressões inflacionárias associadas à deterioração das expectativas em relação ao desempenho da economia. O quadro vigente era de incerteza crescente com o aumento do risco-país, a saída de capitais, a redução do crédito externo e a conseqüente depreciação da taxa cambial. Com efeito, a taxa de câmbio, que havia atingido o seu máximo em outubro de 2002, quando alcançou uma média de R\$/US\$ 3,81, iniciou o ano de 2003 cotada a R\$ 3,44/US\$, com repercussão nos custos dos insumos importados. Assim, os meses iniciais de 2003 apresentaram taxas de inflação consideráveis.

No ano de 2003, a percepção da instabilidade dos preços e as expectativas em relação ao comportamento da taxa de câmbio nortearam a adoção de políticas fiscal e monetária restritivas pelo novo governo, instalado em janeiro de 2003. Contudo, as relações com o setor externo, alavancadas pelo resultado positivo da balança comercial, apresentaram sinais de melhora, principalmente no que diz respeito às transações correntes, que registraram superávit.

A opção do BACEN para controlar o processo inflacionário foi a adoção de uma política monetária contracionista no primeiro semestre do ano de 2003. A taxa básica de juros foi elevada para o patamar de 26,5% ao ano, em fevereiro, no qual manteve-se até junho. A partir de então, o BACEN iniciou um processo de redução da taxa básica de juros, motivado pelo relativo controle da inflação, em função dos instrumentos monetários restritivos utilizados e da acentuada apreciação do câmbio, que diminuiu o custo dos bens importados (IBGE, 2007b).

A política econômica adotada no primeiro semestre de 2003 obteve êxito na recuperação da confiança dos mercados, uma vez que viabilizou o controle sobre o nível de preços. Um sinal desta recuperação foi o comportamento do câmbio, que passou de uma média mensal de R\$ 3,59/US\$, em fevereiro de 2003, para valores inferiores a R\$ 2,90/US\$, nos meses de junho e julho de 2003, terminando o ano cotado a R\$ 2,93/US\$.

As relações com o exterior, alavancadas pelo excelente resultado da balança comercial, mantiveram a tendência de melhora, principalmente no tocante às transações correntes, que registraram um superávit, fato que não ocorria desde 1992. O comportamento das exportações de bens foi decisivo para este resultado, alcançando a cifra recorde de US\$ 73 bilhões, no ano de 2003, sendo favorecido pelo câmbio ainda depreciado, com efeitos positivos ao longo do ano de 2003. Além disso, o intenso crescimento da safra agrícola, em especial dos produtos tradicionalmente de exportação; a queda da demanda doméstica, que

liberou produtos para serem exportados; e a retomada da atividade econômica mundial, ocasionando um forte crescimento dos preços internacionais das *commodities*, também contribuíram para o desempenho das exportações neste ano (IBGE, 2007b).

Quanto ao comportamento das importações, destaca-se a influência do modesto crescimento da atividade econômica e do câmbio depreciado. Em 2003, as importações totais, em quantidade, sofreram uma queda de 3,7%. Em termos de categoria de uso, as maiores quedas em volume foram registradas pelos Bens de Capital (-17,5%) e pelos Bens de Consumo Duráveis (-17,7%). A única categoria que apresentou aumento do volume importado foi a dos Bens Intermediários, com crescimento de 3,7% em quantidade.

A balança comercial apresentou um superávit recorde de US\$ 24,8 bilhões, no ano de 2003. O montante deste superávit foi suficiente para cobrir o déficit da conta de serviços e rendas, o que resultou em um superávit em transações correntes de US\$ 4,2 bilhões. O bom desempenho da balança de transações correntes contrastou com a acentuada queda dos investimentos diretos, tendência que já havia sido observada em 2002.

A partir de junho de 2003, diante da reversão da tendência inflacionária percebida no início do ano, o Banco Central realizou uma série de reduções na taxa básica de juros, que havia alcançado 26,50% ao ano. Neste sentido, a meta programada para a SELIC diminuiu dez pontos percentuais, situando-se em 16,5% ao ano, em janeiro de 2004.

A taxa de juros relativamente mais baixa frente ao ano anterior, somada ao ambiente internacional favorável e ao contínuo crescimento do saldo da balança comercial, provocado pelo crescimento das exportações, conduziram a economia a uma valorização da taxa de câmbio no período, que propiciou a convergência das expectativas de inflação em direção às metas programadas. Tais efeitos foram positivos para o início da retomada do crescimento do PIB, no ano de 2004.

Com o objetivo de sustentar o crescimento econômico e o baixo nível de inflação, o COPOM prosseguiu com um ritmo cauteloso de redução da taxa básica de juros, que baixou 0,5%, de janeiro a abril de 2004 e, a partir daí, manteve-se no patamar de 16% ao ano. Este quadro de estabilidade na política de juros foi preservado até o momento em que novas pressões inflacionárias levaram o COPOM a aumentar a taxa básica no período de julho a dezembro de 2004, quando esta atingiu 17,75% ao ano.

No tocante ao mercado de câmbio, o destaque foi a forte tendência de apreciação da moeda nacional no final de 2004. De fato, após atingir o valor de R\$ 3,13/US\$, a taxa de câmbio encerrou o ano a R\$ 2,71/US\$. Esta valorização do Real iniciou-se após a forte alta ocorrida ao final de 2002 e, em grande parte, resultou do crescente saldo positivo da balança

comercial e da entrada de moeda estrangeira, motivada pela austeridade da política fiscal e pela manutenção de uma taxa básica de juros atraente para os investidores.

A coexistência de condições favoráveis provenientes tanto da economia mundial quanto da economia brasileira permitiu alcançar um crescimento do PIB de 5,7%, em 2004. O desempenho da economia brasileira, observado por meio das classes de atividades econômicas, refletiu um crescimento do valor adicionado (VA) de 2,3% da Agropecuária, 5,0% dos Serviços e de 7,9% da Indústria, sendo esta a maior contribuição ao crescimento do PIB no ano. A Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) registrou um significativo crescimento de 9,1%.

Após a recuperação do crescimento do PIB em 2004, a economia brasileira voltou a enfrentar uma desaceleração, com o PIB apresentando taxa de crescimento real de 2,9%, no ano de 2005 (IBGE, 2007b).

A retração no crescimento do PIB, observada em 2005, esteve associada à adoção de uma política monetária contracionista iniciada no último trimestre de 2004, com o aumento da taxa básica de juros (SELIC). A medida novamente teve como motivação a contenção das pressões inflacionárias identificadas no início do ano. Alterada a tendência inflacionária, o BACEN começou a reduzir, consecutivamente, a taxa básica de juros a partir de agosto de 2005, passando de 19,75%, em julho de 2005, para 18,00% ao ano, em dezembro.

A permanência de condições externas favoráveis e o novo aumento do saldo da balança comercial, provocado mais uma vez pelo crescimento das exportações, contribuíram para a apreciação da taxa de câmbio no período, facilitando a convergência das expectativas de inflação em direção às metas programadas. A taxa de inflação, registrada pelo IPCA, manteve-se em média a 0,49% ao mês.

Em 2005, a taxa de câmbio seguiu com a tendência de apreciação iniciada no final do ano anterior. Com efeito, a taxa que, em janeiro, correspondia a R\$ 2,69/US\$ continuou decrescendo até atingir o valor de R\$ 2,29/US\$, em dezembro. Também neste ano o crescente saldo positivo da balança comercial, bem como a entrada de capitais, devido à manutenção de uma taxa de juros favorável aos investidores estrangeiros, foram os principais fatores que influenciaram a taxa de câmbio.

A Formação Bruta do Capital Fixo (FBCF) como proporção do PIB conservou a trajetória de recuperação já registrada em 2004 (quando atingiu 16,1%), alcançando 16,3%, em 2005.

#### 4.5. Estrutura de Capital das Empresas Brasileiras.

Para estudar a estrutura de capital de empresas brasileiras, além de entender e aplicar o arcabouço teórico e as metodologias empíricas aplicadas às empresas dos países desenvolvidos, é necessário compreender as especificidades da economia, das instituições e das próprias empresas brasileiras. Assim, não seria possível buscar entender a estrutura de capital de empresas brasileiras apenas estudando as variáveis de alavancagem a partir de determinantes clássicos, como tamanho e rentabilidade.

Alguns autores brasileiros analisaram a estrutura de capital estudando a realidade das empresas brasileiras a partir do referencial teórico e/ou empírico aplicado às empresas de países desenvolvidos, como é o caso de Terra (2007), Lucinda e Saito (2005), Lima e Brito (2003) e Perobelli e Famá (2002).

Alguns autores defendem que as análises de estrutura de capital não devem ficar limitadas apenas aos elementos da demanda (as características das empresas), mas deveriam incluir elementos da oferta dos recursos de capital. Nesse sentido, Rajan e Zingales (1995) e Booth et al. (2001) ressaltam a importância da inclusão de fatores institucionais. Já Faulkender e Petersen (2006) analisam o papel do acesso aos *public debt markets*, representando o lado da oferta de crédito, na determinação do nível de alavancagem das empresas.

Valle (2008) analisa a estrutura de capital das empresas brasileiras de 1997 até 2006. Com a finalidade de ampliar a abordagem clássica de estudo dos determinantes do nível de endividamento das empresas Valle (2008) incorporou alguns elementos julgados particulares e importantes para a realidade brasileira.

Em relação às instituições nacionais, destaca-se o papel de algumas delas no financiamento de empresas brasileiras. Dois exemplos clássicos são as diversas linhas do BNDES, cujas taxas básicas são diferenciadas em relação às taxas de mercado, e os financiamentos de crédito rural, realizados pelo sistema bancário nacional, como mostra a tabela 4.1. O crédito rural corresponde ao percentual obrigatório dos depósitos à vista que as instituições financeiras devem destinar ao setor agrícola. Tanto as taxas do BNDES como as taxas do crédito rural são determinadas pelo Conselho Monetário Nacional e regulamentadas por resoluções do Banco Central do Brasil.

O BNDES e o crédito rural são instituições nacionais que consistem em alternativas importantes de financiamento das empresas e alteram significativamente a lógica do fornecimento de capital, a lógica da oferta de crédito. O acesso a estas fontes possibilitou

condições privilegiadas de captação e, por isso, produziu impactos nas decisões de financiamento de empresas, com impactos em seus níveis de endividamento (VALLE, 2008).

Adicionalmente, em virtude do diferencial de taxas de juros entre os mercados internacional e o doméstico, empresas brasileiras se depararam com condições mais favoráveis de financiamento em moeda estrangeira em relação aos financiamentos em moeda nacional.

A tabela 4.3 apresenta o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), do IBGE, a taxa média dos Depósitos Interfinanceiros (DI), a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), as taxas do Crédito Rural, a *London Interbank Offered Rate* (LIBOR) e a taxa do Cupom Cambial, no período 1997-2006.

Tabela 4.3 – Taxas de Inflação e de Juros (em percentual, ao final do período)

<b>Indicadores:</b>	<b>IPCA</b>	<b>DI</b>	<b>TJLP</b>	<b>Crédito Rural</b>	<b>LIBOR</b>	<b>Cupom Cambial</b>
1997	5,22	38,73	9,25	9,50	5,10	20,13
1998	1,66	29,03	11,66	8,75	5,10	14,72
1999	8,94	18,83	13,22	8,75	6,50	9,65
2000	5,97	15,72	9,75	8,75	6,00	8,50
2001	7,67	19,02	10,00	8,75	2,44	5,62
2002	12,53	24,83	10,00	8,75	1,45	21,00
2003	9,30	16,27	11,00	8,75	1,46	2,68
2004	7,60	17,76	9,75	8,75	3,10	2,93
2005	5,69	17,99	9,75	8,75	4,84	4,39
2006	3,14	13,17	6,85	8,75	5,33	5,43

Fonte: Valle (2008).

A taxa DI representa a base das taxas de juros para o mercado de crédito brasileiro, enquanto a LIBOR representa um referencial das taxas de juros internacionais.

Por conta de diferentes expectativas em relação à inflação e às taxas cambiais em cada período, as taxas de juros brasileiras e internacionais não podem ser comparadas diretamente. Uma das maneiras de se comparar taxas de juros em dólar é por meio do Cupom Cambial, que pode ser obtido a partir das taxas DI e das taxas cambiais dos mercados à vista e futuro de dólares. Comparando-se, então, o Cupom Cambial com a LIBOR é possível verificar o diferencial entre as taxas de juros brasileiras e as internacionais, sendo estas bem inferiores (VALLE, 2008).

Abaixo das taxas do mercado interbancário (DI) encontram-se, também, as taxas de juros das linhas diferenciadas como as do BNDES, que têm como base a TJLP, e o Crédito Rural.

Ao analisar a estrutura de capital de empresas brasileiras Valle (2008), à semelhança do trabalho de Faulkender e Petersen (2006), incorpora ao estudo o elemento fonte de recurso, representando o lado da oferta de recursos. Entretanto, enquanto esses autores incluíram o

‘acesso ao mercado de *bonds*’, Valle (2008) considera o acesso às fontes diferenciadas de financiamento, dada a relevância e diferença que tais mercados têm para as empresas brasileiras.

Tal inclusão é importante uma vez que é característica da economia brasileira a presença simultânea de recursos de terceiros com diferentes magnitudes de custos financeiros, em que é possível identificar, em lados extremos, taxas livremente definidas pelo mercado, com custo real positivo normalmente elevado, e taxas subsidiadas, as quais podem apresentar, inclusive, custo real negativo (ASSAF NETO, 2005).

Por outro lado, a não inclusão do ‘acesso aos mercados de *bonds*’ justifica-se pelo fato deste mercado ser ainda pouco desenvolvido.

A tabela 4.4 apresenta o endividamento médio das 83 empresas brasileiras (sociedades anônimas de capital aberto) que compuseram a amostra de Valle (2008).

Tabela 4.4 – Endividamento Médio das Empresas Brasileiras (em percentual)

<b>Endividamento:</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Nível Médio de Endividamento Total <sup>1</sup>	27	29	29	29	31	32	29	25	26	27
Nível Médio de Endividamento de Curto Prazo <sup>2</sup>	14	14	14	14	15	16	14	11	11	10
Nível Médio de Endividamento de Longo Prazo <sup>3</sup>	13	15	15	15	16	15	15	14	16	18

Notas: 1 - Relação entre Passivo Oneroso e o Ativo Total (PO/A); 2 - Relação entre Passivo Oneroso de Curto Prazo e o Ativo Total (POcp/A); 3 - Relação entre Passivo Oneroso de Longo Prazo e o Ativo Total (POLp/A).

Fonte: Valle (2008).

Em relação ao endividamento total destaca-se que, na média, as empresas apresentaram um nível de endividamento ao redor de 30%. Verifica-se, também, que não há significativa mudança nos níveis de endividamento ao longo do período analisado, o que indica que a queda das taxas de juros, notadamente a partir de 2005, não se refletiu na alavancagem das empresas até 2006.

No que se refere ao endividamento de curto prazo, os níveis apresentados confirmam a inexistência de uma estrutura robusta de financiamento de longo prazo para as empresas brasileiras. Como destaca Valle (2008), sabe-se da ausência de financiamentos bancários de longo prazo durante o período em questão e, também, do papel praticamente isolado do BNDES no suprimento destes recursos.

As fontes de recursos de terceiros foram divididas em dois tipos, linhas diferenciadas e linhas de mercado. Além dessa divisão, todas as linhas foram classificadas quanto a sua moeda, se nacional ou estrangeira.

Os resultados de Valle (2008) mostram o que as empresas brasileiras fizeram para escapar às altas taxas de juros do período 1997-2006: usaram recursos em moeda estrangeira, que muitas vezes tem como base de custo de capital as taxas de juros internacionais, menores

que as suas equivalentes nacionais. Até 2002, as linhas em moeda estrangeira foram majoritárias no financiamento das empresas analisadas, com participação que variou entre 51% e 58%. Após 2002, esta participação caiu, chegando a 40%, em 2006, como mostra a tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Linhas de Financiamento Utilizadas pelas Empresas Brasileiras (em percentual)

<b>Linhas de Financiamento:</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Diferenciada	34	36	34	37	37	34	34	34	32	35
de Mercado	66	64	66	63	63	66	66	66	68	65
Moeda Nacional	45	46	42	46	49	47	52	55	59	60
Moeda Estrangeira	55	54	58	54	51	53	48	45	41	40
Diferenciada Nacional	31	31	28	30	30	26	29	30	29	33
Diferenciada Internacional	3	5	7	7	7	7	5	4	3	2
de Mercado Moeda Nacional	14	15	14	15	19	21	23	25	30	27
de Mercado Moeda Estrangeira	52	49	52	48	44	45	43	41	38	38

Fonte: Valle (2008).

No que diz respeito às linhas diferenciadas de financiamento, estas representaram de 32% a 37% do financiamento das empresas analisadas. Já as linhas de mercado em moeda nacional, que supostamente deveriam ser predominantes sobre as demais linhas no financiamento das empresas brasileiras, tiveram uma participação menor do que as linhas diferenciadas.

Embora, no endividamento das empresas, o percentual das linhas de mercado não tenha mudado muito, ao longo do período 1997-2006, nota-se uma importante mudança na sua composição. As linhas de mercado em moeda nacional, que representavam 15% dos recursos de terceiros, entre 1997-2000, chegaram ao patamar de 30% do endividamento das empresas, em 2005. As linhas de mercado em moeda estrangeira tiveram sua participação reduzida no endividamento das empresas, entre 2000 e 2006. Mesmo assim, mantiveram patamares superiores aos apresentados pelas linhas de mercado em moeda nacional.

Observa-se, então, que as empresas brasileiras, para contornar as altas taxas de juros, usaram linhas de financiamento em moeda estrangeira e recorreram às linhas diferenciadas, em detrimento às linhas de mercado em moeda nacional.

É importante destacar que, por conta da necessidade de acesso aos dados contábeis das empresas, Valle (2008) analisou sociedades anônimas de capital aberto, que são, então, grandes empresas. É plausível supor que as empresas menores não tiveram as mesmas condições de acesso às linhas diferenciadas de financiamento ou às linhas em moeda estrangeira, restando a estas, como possibilidade de captação de recursos de terceiros, as linhas de mercado, com as taxas de juros mais elevadas.

Ao analisar os determinantes do endividamento das empresas brasileiras (em que se procurou estabelecer a relação entre o endividamento e variáveis como tamanho, tangibilidade dos ativos, expectativa ou oportunidades de crescimento, longevidade dos ativos (*asset*

*maturity*), dentre outras) Valle (2008) encontrou maior relevância para os atributos tangibilidade dos ativos e risco. Tais resultados têm suporte na literatura e parecem se moldar ao período analisado, em que ocorreu predomínio de altas taxas de juros e curtos prazos de financiamento, características que por conta própria já aumentam os riscos dos tomadores de recursos.

Empresas que apresentaram maiores riscos se alavancaram menos e empresas que tiveram mais ativos fixos (maiores garantias) se endividaram mais. Assim, duas variáveis relacionadas ao risco (uma, o próprio risco; a outra, o mitigador) foram as variáveis mais expressivas dos resultados de Valle (2008).

Alguns autores, como Rajan e Zingales (1995), também encontraram correlação positiva entre tangibilidade e alavancagem. Como os ativos tangíveis podem servir de garantia aos financiamentos, espera-se que quanto maior a proporção de ativos tangíveis em relação ao ativo total das empresas, maior a propensão aos credores em financiar e, por consequência, maior deveria ser a alavancagem.

Por outro lado, segundo Demirgüç-Kunt e Maksimovic (1999), as empresas cujo principal ativo é o valor presente das oportunidades de crescimento não conseguem tomar empréstimos de forma ótima. Contudo, aquelas com grande quantidade de ativos fixos não enfrentam tal problema, uma vez que, por servirem como garantia, tais ativos facilitam a captação.

Especificamente em relação ao caso brasileiro, os resultados encontrados confirmam a importância da existência de ativos fixos que pudessem ser utilizados como garantia aos financiamentos das empresas, ao longo do período 1997-2006, caracterizado por altas taxas de juros, presença modesta de dívidas de longo prazo oriundas de emissão de títulos, financiamento bancário voltado para o curto prazo e existência de linhas diferenciadas (como BNDES). Paradoxalmente, a combinação de altas taxas de juros do período e o curto prazo de uma parcela relevante dos financiamentos potencializava o risco dos financiamentos. Para mitigar tais riscos, parte do financiamento das empresas se estruturou sobre garantias reais nas operações de crédito (VALLE, 2008).

Em relação ao atributo risco, os resultados encontrados por Valle (2008) têm suporte no trabalho de Kane, Marcus e McDonald (1985), o qual mostra que um menor desvio padrão (dos retornos dos ativos) resulta em um maior nível de alavancagem, uma vez que diminui a probabilidade de falência.

Valle (2008) analisa os determinantes do endividamento das empresas de maneira geral. No entanto, as duas variáveis mais relevantes para determinar o endividamento das

empresas brasileiras (tangibilidade dos ativos e risco) encontradas pelo autor relacionam-se diretamente com o financiamento dos investimentos especificamente em inovação tecnológica.

Os investimentos em atividades inovativas apresentam riscos relativamente maiores, conforme classificação de Freeman (1982), apresentada na seção 3.2. Sendo assim, por conta do risco relativamente maior, as possibilidades de captação de recursos de terceiros, para financiar tais investimentos, são relativamente menores.

Além disso, os investimentos em atividades inovativas, sobretudo os investimentos em P&D, estão relacionados a uma proporção relativamente maior de ativos intangíveis, o que dificulta, ou em alguns casos impede, a utilização de garantias reais para seus financiamentos, como a alienação fiduciária.

Situação ainda mais difícil é enfrentada pelas pequenas empresas inovativas (que não possuem ativos fixos como garantias aos financiamentos), com oportunidades de crescimento e potencial de grandes retornos futuros (associados a elevados riscos), para captação de recursos de terceiros.

#### **4.6. *Venture Capital e Private Equity*: Alternativa para o Financiamento da Inovação Tecnológica.**

Uma alternativa de financiamento para as empresas em geral e, sobretudo, para as empresas inovativas, consiste no aporte de capital do tipo *venture capital* ou *private equity* (VC/PE). A experiência internacional mostra que esta é uma das formas de alavancar a participação privada no conjunto dos gastos em ciência e tecnologia, já tradicional nos EUA, mas que vem crescendo acentuadamente nos últimos anos nos países europeus e em algumas economias emergentes. Dentre outras iniciativas, os fundos de VC/PE foram objeto de estímulo em vários países, na medida em que são percebidos como um dos mecanismos mais diretos e eficientes de aproximação entre os investidores e os projetos/empresas de base tecnológica, que podem beneficiar-se dos recursos e da experiência gerencial trazida pelos gestores dos fundos (CGEE, 2003a).

*Venture capital e private equity* (VC/PE) são segmentos do mercado financeiro que consistem fundamentalmente em aporte temporário de capital, realizado por um fundo de VC/PE, por meio de participação no capital de empresas com potencial de crescimento e expectativa de grande valorização. A valorização da empresa permitirá ao fundo de VC/PE obter retorno com a venda da participação (desinvestimento) a médio ou longo prazo.

O que torna *venture capital* (VC) uma classe de investimento diferente de *private equity* (PE) é o estágio de desenvolvimento das empresas que recebem o aporte de capital. Os investimentos do tipo VC são direcionados para empresas em estágios iniciais de seu desenvolvimento, além de apresentarem uma participação mais ativa dos gestores do fundo de VC nas empresas investidas (RIBEIRO, 2005). Já o termo *private equity* é comumente utilizado como sinônimo de investimentos em empresas amadurecidas, sem que isso necessariamente implique em menor envolvimento do gestor (CARVALHO; RIBEIRO; FURTADO, 2006).

A expressão *venture capital*, da Língua Inglesa, é na maioria das vezes traduzida para a Língua Portuguesa como capital de risco. Outra tradução utilizada é capital empreendedor.

Segundo Carvalho, Ribeiro e Furtado (2006), os estágios de desenvolvimento das empresas que recebem aporte de capital do tipo *venture capital* são (i) capital semente (*seed capital*): geralmente representa um pequeno aporte, feito em fase pré-operacional, para o desenvolvimento de um produto, ou ainda para testes de mercado ou registro de patentes; (ii) estruturação inicial (*start-up*): aporte de capital para empresa em fase de estruturação, em geral no primeiro ano de seu funcionamento, quando ainda não vende seus produtos/serviços comercialmente; (iii) expansão: aporte de capital para a expansão das atividades de uma empresa que já vende seus produtos comercialmente.

Para Carvalho, Ribeiro e Furtado (2006) os estágios de desenvolvimento das empresas que recebem aporte de capital do tipo *private equity* são (i) estágios avançados (*late stage*): aporte de capital em empresas que já atingiram uma taxa de crescimento relativamente estável e já apresentam fluxo de caixa positivo; (ii) financiamento de aquisições (*acquisition finance*): capital para expansão por meio de aquisição de outras empresas; (iii) tomada de controle pelos executivos (MBO/I – *management buyout/in*): capital para financiar a equipe de gestores, da própria empresa ou externos, que objetivam adquirir o controle de uma empresa; (iv) estágio pré-emissão (*bridge finance*): aporte feito quando a empresa planeja uma introdução em bolsa de valores em um prazo de até dois anos; (v) recuperação empresarial (*turnaround*): aporte feito quando a empresa encontra-se em dificuldade operacional e/ou financeira e há expectativa de recuperação; (vi) mezanino: investimentos em estágios avançados do desenvolvimento da empresa, realizados por meio de dívidas subordinadas e (vii) PIPE (*private investment in public equity*): é um estágio à parte, que representa a aquisição do capital acionário de empresas já listadas em bolsa de valores.

É importante destacar que a definição dos estágios empresariais e sua classificação como VC ou PE é arbitrária. Alguns autores preferem incluir expansão entre os estágios de

PE, bem como classificar capital semente como uma categoria em si (CARVALHO; RIBEIRO; FURTADO, 2006). Outros autores preferem classificar mezanino como uma categoria à parte.

Os principais participantes da atividade de VC/PE são os investidores, as organizações gestoras, os veículos de investimento (fundos de VC/PE) e as empresas investidas, como mostra a Figura 4.3.

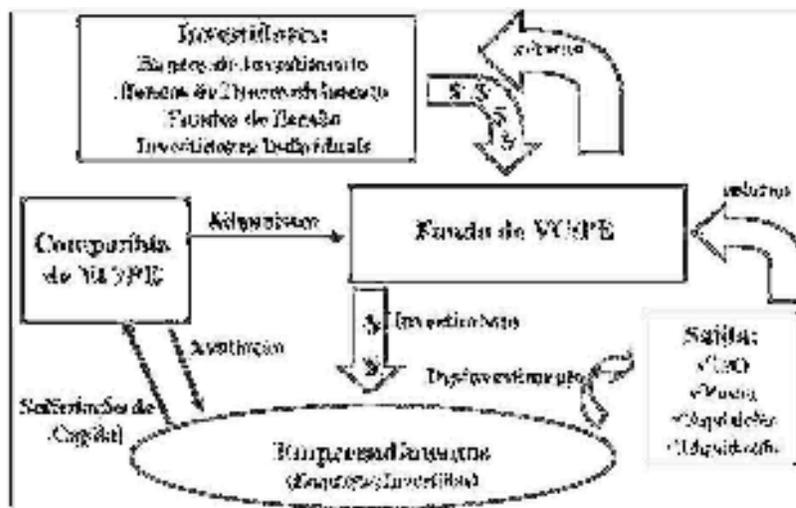


Figura 4.3. Principais Participantes da Atividade de VC/PE.

Fonte: Adaptado de GANZI et al. (1998).

Os investidores aplicam seus recursos em fundos de VC/PE, os quais são administrados por uma companhia de VC/PE (organização gestora). Com os recursos aplicados nos fundos de VC/PE são realizados aportes de capital em empresas selecionadas (empresas investidas). Tal aporte de capital ocorre por intermédio de participação acionária, ou outros instrumentos, como dívidas conversíveis em ações e bônus de subscrição.

Segundo Gompers (1995) o papel dos gestores de fundos de VC/PE não é somente aportar capital, mas também reduzir o risco dos empreendimentos, propiciando, desta forma, uma maior probabilidade de sucesso destes. Isto ocorre porque, enquanto o empreendedor está mais voltado às questões técnicas e de produção, o investidor contribui significativamente com sugestões e propostas em relação ao gerenciamento da empresa.

Os gestores de fundos propiciam a profissionalização da gestão do negócio, ampliação da rede de relacionamentos, práticas de governança corporativa, possibilidade de ganhos de escala, abertura de canais de crédito e aproveitamento de atividades complementares de outras empresas que receberam aporte de capital do fundo. Esta atuação tem como resultado a redução do risco de cada negócio financiado.

Após determinado período de aporte de capital ocorre o desinvestimento, que representa a saída do fundo de VC/PE da participação na empresa investida. Essa saída pode ocorrer, dentre outras maneiras, por meio da venda da empresa a um grupo empresarial ou abertura de capital – realização de oferta pública inicial (IPO – *Initial Public Offering*), na bolsa de valores. O retorno do investidor depende da valorização da empresa investida.

Do ponto de vista da empresa investida, o aporte de capital do tipo VC/PE consiste em um financiamento de longo prazo, em que não são exigidas garantias e não há periodicamente o pagamento de juros ou a amortização do principal, como ocorre nos financiamentos tradicionais, o que dificultaria o reinvestimento do caixa gerado pela empresa.

Já do ponto de vista do investidor, o investimento em VC/PE apresenta baixa liquidez e há o risco da empresa que recebeu aporte de capital não se valorizar como o esperado. Para que esse risco seja reduzido, os gestores de fundos de VC/PE realizam um criterioso processo de análise das empresas, antes de realizarem os aportes de capital. Após a escolha criteriosa, os gestores também minimizam o risco ao acompanhar as empresas investidas, dando-lhes suporte gerencial. Além disso, os gestores realizam aporte de capital em várias empresas, de tal maneira que ocorra a diversificação do investimento, o que possibilita que o fracasso de uma empresa seja compensado pela grande valorização de outra.

A atividade de VC/PE surgiu nos EUA e sua difusão para os demais países envolveu a reprodução adaptada do modelo estadunidense, com políticas e ações específicas à realidade de cada país (NASCIMENTO, 2006).

O setor de VC/PE no Brasil é muito recente. A experiência do BNDES começou em 1974, com a criação de três subsidiárias voltadas para esta atividade, que seriam fundidas em 1982, sob o nome BNDESPAR.

A primeira gestora privada de VC/PE do Brasil foi a Brasilpar, criada em 1976. Entre 1981 e 1993 surgiram seis organizações de VC/PE, mas o grande ciclo deste setor, no Brasil, iniciou-se após a estabilização monetária, com forte expansão no período 1999-2001. O pico ocorreu em 2000, quando 13 organizações entraram no mercado (RIBEIRO, 2005).

Segundo Ribeiro (2005) existiam no Brasil, em 2004, 65 organizações de VC/PE. Foram consideradas organizações tanto nacionais quanto internacionais, desde que estas tivessem escritórios no Brasil.

Havia também seis organizações especializadas em fundos do tipo PIPE. Estas organizações administravam sete fundos do tipo PIPE. Tais fundos tinham realizado aporte de capital em 43 empresas (CARVALHO; RIBEIRO; FURTADO, 2006).

De acordo com Ribeiro (2005) o capital comprometido pelo setor brasileiro de VC/PE, em dezembro de 2004, era de US\$ 5,07 bilhões (equivalente a 0,84% do PIB brasileiro). Quando são considerados também os fundos do tipo PIPE, como faz Carvalho, Ribeiro e Furtado (2006), o capital comprometido sobe para US\$ 5,58 bilhões, ao final de 2004.

Pesquisa realizada pelo Centro de Estudos em PE e VC, da FGV, em conjunto com o Instituto Endeavor, mostrou que o capital comprometido pelos fundos de VC/PE e PIPE atingiu US\$ 16,7 bilhões, em julho de 2007. Assim, o capital comprometido pelo setor brasileiro de VC/PE/PIPE triplicou entre dezembro de 2004 e julho de 2007. Nesse período surgiram 18 novas organizações gestoras de VC/PE/PIPE (VALOR FINANCEIRO, 2007).

No que se refere às organizações típicas de VC/PE, atuantes no Brasil em 2004, a maioria era nacional (72% do total) e administram 60% do capital comprometido. Já as originárias dos EUA representavam 15% do total de organizações e administravam 35% do capital comprometido. Do restante, quatro empresas tinham como origem a Europa (Espanha, Holanda, Inglaterra e Suíça) e quatro empresas outros países, como Chile, Ilhas Cayman e Ilhas Virgens Britânicas (RIBEIRO, 2005).

A maioria dos fundos de VC/PE brasileiros possui duração determinada. Os prazos mais comuns estão entre sete e dez anos, com possibilidade de extensão por mais dois anos (RIBEIRO, 2005). Segundo Megginson (2004), os prazos de duração dos fundos de VC/PE, nos EUA, têm variado entre sete e dez anos, podendo chegar a 15 anos.

De acordo com Sahlman (1990) o prazo de duração do fundo de VC/PE é a principal ferramenta de alinhamento de interesses entre o gestor do fundo e o investidor. Além de indicar ao gestor um prazo para a realização das saídas, mostra ao investidor o prazo de resgate do investimento, possibilitando a recusa da realização de um novo comprometimento de recursos. Dessa forma, o prazo determinado de duração do fundo possui importante função de governança.

Em Ribeiro (2005) só foi possível identificar a categoria do investidor para 80% dos US\$ 5,07 bilhões de capital comprometido no setor brasileiro de VC/PE, em 2004. Isso ocorreu porque alguns gestores estavam impedidos, por contrato, de divulgar informações sobre seus investidores.

Os principais investidores dos fundos de VC/PE no Brasil eram os fundos de pensão, os grupos empresariais e os bancos, como mostra a Tabela 4.6.

Embora os maiores investidores em fundos de VC/PE, tanto no Brasil como nos EUA, sejam os fundos de pensão, eles ainda possuem participação bem menor no setor brasileiro. Os fundos de pensão brasileiros possuem entre 0,3% e 0,5% do patrimônio de R\$ 340 bilhões

investidos em VC/PE. Nos Estados Unidos, esse índice varia entre 5% e 6% do patrimônio de US\$ 6 trilhões das fundações (FINEP, 2007).

Na Europa, segundo Megginson (2004), mais da metade do capital tem origem em bancos, seguradoras e agências do governo. Em 2002, dos 27,5 bilhões de Euros levantados, os fundos de pensão haviam contribuído com 16,3% e o governo com 11%.

Tabela 4.6 – Principais Investidores de VC/PE

Classe	Comprometimentos (em Milhões de US\$)	Porcentagem Válida	Origem Estrangeira (%)
Fundos de Pensão	686	17,2	24
Empresas Privadas	634	15,9	43
Bancos	413	10,4	78
Fundos de Investimento	362	9,1	94
<i>Trusts e Endowments</i>	353	8,9	100
Pessoas Físicas Externas à Organização	334	8,4	82
Outras Organizações de VC/PE	291	7,3	96
Seguradoras	290	7,3	99
Governo e Empresas Públicas	255	6,4	0
Sócios da Organização Gestora	198	5,0	48
Instituições Multilaterais	131	3,3	100
Organizações Não Governamentais	41	1,0	100
Não Informado	1.080	-	91
<b>Total</b>	<b>5.068</b>	<b>100</b>	<b>70</b>

Fonte: Ribeiro (2005).

Outro ponto que merece destaque é a participação de investidores estrangeiros no setor brasileiro de VC/PE, que representava 70% de todos os recursos comprometidos e, para algumas categorias de investidores, atingia 100%. Já nos EUA, em 1999, apenas 20% dos recursos eram de investidores estrangeiros (MEGGINSON, 2004).

As 65 organizações típicas de VC/PE, atuantes em 2004, administravam 90 veículos de investimento, sendo que 13 ainda não haviam iniciado seu ciclo de investimento e 77 haviam realizado aporte de capital em 263 empresas distintas.

Uma vez que algumas empresas receberam aporte de capital de mais de um veículo de VC/PE, essas 263 empresas correspondiam a um total de 315 investimentos. Na Europa, segundo Bottazzi et al. (2004), quase metade dos investimentos é realizada de maneira sindicalizada (que envolve duas ou mais organizações), o que indica que há menor cooperação entre as organizações atuantes no setor brasileiro de VC/PE.

A maioria dessas 263 empresas recebeu aporte de capital típico de *venture capital*, como mostra a Tabela 4.7.

No Brasil, enquanto a maioria das empresas que receberam aporte de capital do tipo *venture capital* estava em fase de expansão, na Europa, segundo Bottazzi et al. (2004), a maioria estava na fase de *start-up* e o financiamento do tipo *seed capital* era mais expressivo.

Esses dados mostram que os aportes de capital realizados no Brasil concentram-se em estágios mais avançados de desenvolvimento das empresas, em comparação aos dados europeus. Já nos EUA, de acordo com a NVCA (2005), a maioria dos aportes de capital é realizada no estágio de *start-up*, seguida pela fase de expansão e *seed capital*.

Tabela 4.7 – Estágio de Desenvolvimento das Empresas Investidas

<b>Estágio das Empresas</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Capital Semente ( <i>Seed Capital</i> )	36	13,7
Estruturação Inicial ( <i>Start-Up</i> )	72	27,4
Expansão	96	36,5
<b><i>Venture Capital</i></b>	<b>204</b>	<b>77,6</b>
Estágio Avançado	42	16,0
Financiamento para Aquisição	5	1,9
Tomada de Controle pelos Execuivos	3	1,1
Capital Pré-emissão ( <i>Bridge Finance</i> )	1	0,4
Recuperação Empresarial ( <i>Turnaround</i> )	6	2,3
Mezanino	2	0,8
<b><i>Private Equity</i></b>	<b>59</b>	<b>22,4</b>
<b>Total</b>	<b>263</b>	<b>100</b>

Fonte: Carvalho, Ribeiro e Furtado (2006).

Dados de diversos países mostram que parte relevante dos investimentos realizados por organizações de VC/PE está voltada para os setores de alta tecnologia, uma vez que estes setores podem proporcionar retornos maiores, por vezes astronômicos. Dados da OECD (2005) mostram que em 19, dentre 29 países analisados, durante o período 1998-2002, mais de 40% dos investimentos foram direcionados para os setores de tecnologia da informação, telecomunicações, biotecnologia e saúde.

Dentre as 263 empresas que receberam aporte de capital do tipo VC/PE, no Brasil, destacam-se as empresas de base tecnológica (EBTs), justamente as que realizam de maneira mais vigorosa o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Do total, 91 empresas (34%) eram do setor de informática e eletrônica e 29 (11%) do setor de telecomunicações. Ainda no setor de tecnologia, destacam-se dez empresas de biotecnologia. Segundo Ribeiro (2005) mesmo nos setores tradicionais parte das empresas que receberam aporte de capital eram intensivas em inovação.

Para que as organizações de VC/PE possam obter retorno em seus investimentos elas precisam revender a participação que detêm nas empresas investidas. Essa etapa chama-se saída (*exit*) e é fundamental para esse ramo de negócios (GOMPERS; LERNER, 1999).

Durante do período 1999-2004, analisado por Ribeiro (2005), ocorreram 162 saídas. A maioria (32%) das saídas foi realizada por meio de venda estratégica (*trade sale*) da

participação do fundo de VC/PE para um grupo industrial interessado em integrar a empresa vertical ou horizontalmente.

Com as mudanças de percepção dos investidores a respeito das empresas de internet muitos gestores viram que parcela significativa de seu portfólio não iria atingir o retorno esperado. Assim, outra maneira de saída bastante utilizada no período (27,8% do total) foi a liquidação total dos ativos (*write-off/down*), que significa a descontinuação das operações da empresa investida. Esse mecanismo ocorreu substancialmente em 2001 e 2002 (foram 35 nestes anos, do total de 45). Esses números refletem o que seria uma espécie de limpeza do portfólio, efetuada pelas organizações de VC/PE. Correspondem a empresas que não apresentavam mais as perspectivas de crescimento que justificaram o investimento inicial (RIBEIRO, 2005).

O mecanismo de recompra da participação do fundo de VC/PE, por parte do empreendedor – *buyback* – apareceu em terceiro lugar, representando 19,7% das saídas do período. Evidências empíricas mostram que muitas vezes as operações de *buyback* são meros substitutos de uma liquidação (RIBEIRO, 2005).

Em contraste com o período 2001-2003, o ano de 2004 foi extremamente positivo para o setor de VC/PE. Em 2004 ocorreu pela primeira vez a saída por meio de IPO. Cinco empresas que realizaram IPO na BOVESPA, em 2004, receberam aporte de capital de nove fundos de VC/PE (RIBEIRO, 2005). As nove saídas por meio de IPO representam 23,7% das saídas ocorridas em 2004.

Embora tímida, a estratégia de saída por meio de IPO representa uma alternativa importante para o setor brasileiro de VC/PE, que voltou a ser repetida em 2005, 2006 e 2007, o que indica que foi completado o primeiro ciclo de investimentos do setor. Das 72 ofertas públicas iniciais (IPOs) que ocorreram na BOVESPA, de 2004 até julho de 2007, 28 foram de empresas que receberam aporte de capital do tipo VC/PE. Esses dados mostram como o setor de VC/PE tem influenciado o mercado acionário brasileiro.

Quanto às perspectivas de continuidade de atuação no setor de VC/PE, dentre as 65 organizações de VC/PE, apenas sete empresas revelaram a intenção de abandonar o setor e uma apresentou indecisão. O baixo índice de abandono (12%) indica que o setor está se consolidando e mostra que os gestores com experiência no mercado identificaram condições necessárias para continuar investindo em VC/PE no Brasil (RIBEIRO, 2005).

O estabelecimento de um mercado de VC/PE depende da conformação de um ambiente econômico, institucional e legal adequado à atuação dos atores (NASCIMENTO, 2006). As relações estabelecidas entre os investidores, companhias de VC/PE, fundos de

VC/PE e empresas investidas estão sujeitas ao arcabouço legal de cada país e ao mesmo tempo sustentam-se nesse arcabouço. Regras legais bem estabelecidas definem o funcionamento pleno do setor de VC/PE (KORTUM; LERNER, 2000).

As 65 organizações de VC/PE, atuantes no Brasil ao final de 2004, administravam 90 veículos de investimento, constituídos de várias formas, como mostra a Tabela 4.8.

Tabela 4.8 – Estrutura Legal dos Fundos de VC/PE

<b>Estrutura Legal</b>	<b>Nº de Fundos de VC/PE</b>	<b>Comprometimentos (em Bilhões de US\$)</b>
<i>Limited Partnership</i>	<b>29</b> [32,2%]	<b>3,45</b> [68,2%]
<b>Empresas de Participação (<i> Holding</i>)</b>	<b>20</b> [22,2%]	<b>0,52</b> [9,4%]
<b>CVM 391 e 406 (FIP)</b>	<b>10</b> [11,1%]	<b>0,41</b> [8,2%]
<b>CVM 409</b>	<b>6</b> [6,7%]	<b>0,2</b> [3,9%]
<b>CVM 209 (FMIEE)</b>	<b>21</b> [23,3%]	<b>0,17</b> [3,3%]
<b>Alocação Orçamentária de Grupo Empresarial (<i>Corporate Venture</i>)</b>	<b>2</b> [2,2%]	<b>0,31</b> [6,1%]
<b>Outras Estruturas</b>	<b>2</b> [2,2%]	<b>0,01</b> [0,1%]
<b>Total</b>	<b>90</b> [100%]	<b>5,07</b> [100%]

Fonte: Ribeiro (2005).

A estrutura mais freqüente era a de fundos constituídos sob instruções da Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Entre estes estavam 21 Fundos Mútuos de Investimentos em Empresas Emergentes (FMIEE), dez Fundos de Investimentos em Participações (FIP) e seis fundos constituídos sob a Instrução CVM 409. Dos fundos CVM, dois eram listados em bolsa de valores (RIBEIRO, 2005).

A segunda estrutura mais utilizada para constituição dos fundos de VC/PE no Brasil, a *Limited Partnership* (LP), é a que congregava maior parte do capital comprometido do setor (68% do total).

Os veículos estruturados sob a forma de *holdings* eram muito comuns até 1994. De 1994 até 1998, as LPs passaram a representar mais da metade dos fundos de VC/PE lançados anualmente. A partir de 1999, os fundos criados sob as instruções CVM passaram a ganhar importância, com destaque para os FIPs, que correspondem a mais da metade dos fundos lançados a partir de 2003. A tendência é que os FIPs ocupem o lugar das LPs como estrutura de preferência para os investimentos em VC/PE no Brasil (RIBEIRO, 2005).

A *limited partnership* (LP) não está prevista na legislação brasileira. Uma das principais vantagens da LP é sua flexibilidade tributária. Os ganhos são tributados somente no

momento do resgate das cotas e cada investidor paga a alíquota em que está sujeito. Além disso, o investidor (*limited partner*) não assume responsabilidade legal sobre passivos que venham a ultrapassar o capital investido (CARVALHO; RIBEIRO; FURTADO, 2006).

Pela legislação brasileira, quando os investidores se utilizam de uma *holding* estão sujeitos às leis aplicáveis às sociedades anônimas. Assim, inexistente a segregação entre investidor e gestor de fundo com papel nitidamente fiduciário. Com relação aos tributos, os impostos sobre os ganhos de capital são recolhidos pela própria *holding*, o que significa que todos os investidores pagam a mesma alíquota que a empresa (34%). Além disso, a *holding* não tem duração limitada e só pode receber investimentos estrangeiros se ela for de capital aberto (CARVALHO; RIBEIRO; FURTADO, 2006).

A CVM instituiu estruturas que se aproximam das LPs. Dessa forma surgiram a Instrução CVM 209, de 1994, que instituiu os FMIEEs, e a Instrução CVM 391, de 2003, que instituiu os FIPs. Esses fundos têm como vantagens a possibilidade de receber investimentos estrangeiros sem que sejam de capital aberto, tributação diferenciada aos seus cotistas, duração limitada, processo simplificado de liquidação financeira dos investimentos e, no caso de reinvestimento, os impostos são postergados. A principal desvantagem é a obrigatoriedade de transparência na gestão, o que é muitas vezes indesejável, como por exemplo, o fornecimento de informações consideradas estratégicas pelo gestor (CARVALHO; RIBEIRO; FURTADO, 2006).

Em relação aos FMIEE, os FIPs removem a limitação de tamanho das empresas investidas, que podem também ser de capital aberto. A liberdade contratual entre as partes (gestores e cotistas) e o registro automático do fundo na CVM conferem inegável flexibilidade aos FIPs. Como os FIPs são constituídos sob a Instrução CVM 391, de 2003, é de se destacar que essa estrutura tenha atraído número significativo de fundos e de capital em tão pouco tempo (CARVALHO; RIBEIRO; FURTADO, 2006).

Também podem ser instituídos veículos de investimento sob a Instrução CVM 409. Dentre as diversas modalidades de fundos com designação padronizada pela CVM 409 estão os fundos de ações, usados como veículos de VC/PE. Estes fundos devem manter 67% de sua carteira em títulos negociados em bolsa de valores ou mercado de balcão organizado (especialmente adequados para investimentos do tipo PIPE ou mezanino). As decisões de investimento seguem as diretrizes estabelecidas pela assembleia de cotistas, cabendo ao gestor a execução dos negócios com valores mobiliários em nome do fundo (CARVALHO; RIBEIRO; FURTADO, 2006).

Além de legislação apropriada, o bom funcionamento do setor de VC/PE necessita de políticas públicas que subsidiem e estimulem seu funcionamento, assim como organizações de apoio, que incentivem seu desenvolvimento, como entidades de classe, órgãos governamentais e sem fins lucrativos, dentre outras iniciativas (KORTUM; LERNER, 2000).

As primeiras ações institucionais de destaque, que buscam impulsionar o setor brasileiro de VC/PE, são muito recentes.

Somente em 2000 foi criada a Associação Brasileira de *Private Equity* e *Venture Capital* (ABVCAP), originalmente denominada Associação Brasileira de Capital de Risco,

O apoio governamental às atividades de P&D das empresas e à inovação tem contemplado também expandir o aporte de capital do tipo VC/PE a pequenas e médias empresas de base tecnológica, seja mediante alocação de recursos públicos, seja por meio de iniciativas destinadas a promover maior aproximação entre essas empresas e investidores potenciais (GUIMARÃES, 2006).

A ação governamental nessa direção tem sido implementada basicamente no âmbito do Projeto Inovar, lançado em maio de 2000, pela FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. O Projeto Inovar é uma ação estratégica da FINEP, que tem por objetivo promover o desenvolvimento das pequenas e médias empresas de base tecnológica brasileiras, por meio da criação de instrumentos para o seu financiamento, especialmente o capital de risco. Assim, o Projeto Inovar visa construir um ambiente institucional que favoreça o desenvolvimento da atividade de VC/PE no Brasil. O Projeto Inovar contempla o Fórum Brasil Capital de Risco (*Venture Forum* FINEP), o *Seed* Fórum, a Incubadora de Fundos Inovar, o Fórum Brasil de Inovação, o Portal Capital de Risco Brasil, a Rede Inovar de Prospecção e Desenvolvimento de Negócios e o desenvolvimento de programas de capacitação e treinamento de agentes de Capital de Risco (FINEP, 2007).

O *Venture Forum* FINEP é uma agenda permanente de rodada de negócios, em que potenciais empreendedores têm a oportunidade de apresentar seus planos de negócios a uma platéia de investidores selecionados – notadamente gestores de fundos de VC/PE, bancos de investimento e fundos de pensão (GUIMARÃES, 2006). Trata-se de um modelo consagrado nos Estados Unidos, que contribuiu significativamente para o desenvolvimento do mercado de capital de risco norte-americano (FINEP, 2007).

De 2000 até 2007 ocorreram 15 rodadas do *Venture Forum* FINEP. O que o diferencia o *Venture Forum* FINEP de iniciativas similares em outros países é o processo de preparação das empresas, o que contribui para aumentar as chances das empresas participantes receberem aporte de capital. Assim, a empresa recebe apoio para elaboração e aperfeiçoamento do plano

de negócios, assessoria na estruturação do negócio em seus aspectos organizacional, estratégico, financeiro e jurídico, bem como suporte na apresentação aos investidores (FINEP, 2007).

Em 2007, a FINEP iniciou o *Seed Forum*, voltado para empreendimentos menores. A meta do *Seed Forum* FINEP é apoiar empreendimentos promissores que estão em fase inicial de implementação e organização de operações, muitas vezes ainda dentro de incubadoras e universidades. Nesse estágio, o capital semente é o recurso que vai ajudar na capacitação gerencial e financeira, ação fundamental para o crescimento e consolidação das empresas (FINEP, 2007).

O programa Fórum Brasil de Inovação busca a aproximação entre empresas emergentes de base tecnológica e investidores potenciais. Essa aproximação ocorre por meio dos programas Fórum Brasil de Capital de Risco e Incubadora de Fundos Inovar (GUIMARÃES, 2006).

O programa Incubadora de Fundos Inovar tem por objetivo apoiar as empresas nascentes e emergentes de base tecnológica por meio da criação de fundos de *venture capital*. Nesse sentido, propõe-se a apoiar, com aporte de recursos, a criação de novos fundos voltados para tais empresas e atrair para a atividade os investidores institucionais, especialmente os fundos de pensão (GUIMARÃES, 2006).

A Incubadora de Fundos Inovar realizou, entre 2001 e 2006, sete chamadas públicas para apresentação de propostas de capitalização de fundos de *venture capital*. Juntos, os 13 fundos aprovados por intermédio da Incubadora realizaram investimentos em 47 empresas inovadoras, possuem cerca de R\$ 600 milhões comprometidos, sendo que destes, a FINEP, sozinha, comprometeu cerca de R\$ 100 milhões (1/6 do capital). Além disso, dos 14 fundos de VC ativos na Comissão de Valores Mobiliários, lançados entre 2000 e 2006, mais de 50% foram viabilizados por meio da Incubadora Inovar. O papel da ação de investimentos da FINEP, na qual se insere a Incubadora Inovar, é justamente atrair investidores para o mercado e reuni-los na seleção e análise de novos gestores e administradores de recursos (FINEP, 2007).

O BNDES anunciou a decisão de realizar investimentos de R\$ 260 milhões na criação de sete fundos de VC, voltados para pequenas e médias empresas de base tecnológica, e de dois fundos de PE, aos quais destinará R\$ 260 milhões, estimando que estes fundos possam alavancar investimentos totais de R\$ 1 bilhão. O BNDES, via BNDESPar, terá participação de até 30% do patrimônio comprometido dos fundos de VC e de até 20% do patrimônio dos fundos de PE (GUIMARÃES, 2006).

## **CAPÍTULO 5**

### **MECANISMOS FINANCEIROS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL**

Em todas as economias, mesmo naquelas tidas como as mais liberais, em que prevalece a idéia do Estado mínimo, as ações dos governos são pautadas por políticas públicas com vistas à consecução de determinados objetivos e para atingir metas. No regime de livre-iniciativa, os governos concretizam suas políticas industriais, de maneira geral, e suas políticas tecnológicas, em particular, visando induzir empresas a seguirem um curso de ação na direção desejada. Essa indução é obtida por intermédio de mecanismos de fomento, cuja função é estimular empresas a cumprirem um papel que lhes foi atribuído nas políticas públicas ou nos programas governamentais. Tais mecanismos podem ser classificados como mecanismos técnicos (ou não financeiros) e mecanismos financeiros (WEIZ, 2006).

Os mecanismos técnicos são aqueles que têm impacto direto sobre a gestão da empresa, como, por exemplo, a infra-estrutura de P&D oferecida pelo Estado para gerar conhecimento e soluções técnicas para empresas, tais como laboratórios e centros de pesquisa provendo pesquisas tecnológicas, análises laboratoriais, laudos e serviços de informação técnica. Outro mecanismo técnico, oferecido pelo Estado em vários países, é um sistema de metrologia, normalização e qualidade. Há ainda os mecanismos de difusão tecnológica, o caminho mais freqüente da inovação, o sistema nacional de propriedade intelectual, envolvendo a legislação que o rege, bem como o sistema de comércio exterior, com seus instrumentos de proteção dos mercados domésticos e de promoção comercial no exterior. Não menos importantes são as instituições formadoras de recursos humanos (WEIZ, 2006).

Os mecanismos financeiros dividem-se em incentivos financeiros e incentivos fiscais. O mecanismo mais tradicional de fomento ao desenvolvimento tecnológico praticado no Brasil é o financiamento reembolsável em condições vantajosas em termos de encargos financeiros e de prazos de amortização e de carência, quando comparados com as encontradas no mercado financeiro. Como mecanismos financeiros podem ser praticados, também, subvenção econômica, aportes do tipo capital de risco, o uso do poder de compra do Estado, os projetos cooperativos, as bolsas de inovação e os incentivos fiscais (WEIZ, 2006).

## 5.1. Incentivos Financeiros à Inovação Tecnológica

### 5.1.1. Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

A FINEP é uma empresa pública, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), criada em 1967, para institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, criado em 1965. Posteriormente, a FINEP substituiu e ampliou o papel até então exercido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e seu Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), constituído em 1964, com a finalidade de financiar a implantação de programas de pós-graduação nas universidades brasileiras (FINEP, 2007).

Em 1969, o Governo instituiu o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), destinado a financiar a expansão do sistema de C&T, tendo a FINEP como sua Secretaria Executiva a partir de 1971. Na década de 1970, a FINEP promoveu intensa mobilização na comunidade científica, ao financiar a implantação de novos grupos de pesquisa, a criação de programas temáticos, a expansão da infra-estrutura de C&T e a consolidação institucional da pesquisa e da pós-graduação no País. Estimulou, também, a articulação entre universidades, centros de pesquisa, empresas de consultoria e contratantes de serviços, produtos e processos (FINEP, 2007).

Já no início da década de 1970, a FINEP criou sua linha de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (ADTEN). Em uma época de altas taxas de inflação, encargos financeiros tabelados, especialmente uma correção monetária inferior à inflação, verificava-se que a FINEP praticava uma subvenção de fato. O ressarcimento dos financiamentos nunca atingia, em termos reais, o valor concedido. Com o tempo, a FINEP precisou, com suas operações de financiamento, não só cobrir o custo de captação, que não era baixo, como também usar um *spread* para custear a manutenção da sua própria estrutura. Dessa maneira, embora o financiamento reembolsável ofereça condições, em termos de custos e prazos, melhores do que os encontrados no mercado financeiro, não chega a ser atrativo para financiar projetos de desenvolvimento tecnológico. Isso ocorre porque os projetos de desenvolvimento tecnológico pressupõem ainda uma segunda etapa, de investimento industrial propriamente dito, antes de possibilitarem a geração de caixa que permitirá amortizar o financiamento, assumindo-se que venham a ser bem-sucedidos (WEIZ, 2006).

A FINEP atua em consonância com a política do MCT, em estreita articulação com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Enquanto o CNPq

apóia prioritariamente pessoas físicas, por meio de bolsas e auxílios, a FINEP apóia ações de Ciência, Tecnologia & Inovação (C,T&I) de instituições públicas e privadas.

Os financiamentos e ações da FINEP são voltados para as seguintes finalidades:

- ampliação do conhecimento e capacitação de recursos humanos do Sistema Nacional de C,T&I;
- realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação de produtos e processos;
- aumento da qualidade e do valor agregado de produtos e serviços para o mercado nacional, visando a melhoria da qualidade de vida da população e a substituição competitiva de importações;
- incremento da competitividade de produtos, processos e serviços para o mercado internacional, visando o aumento das exportações;
- promoção da inclusão social e da redução das disparidades regionais;
- valorização da capacidade científica e tecnológica instalada e dos recursos naturais do Brasil.

O apoio da FINEP abrange todas as etapas e dimensões do ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico, como pesquisa básica, pesquisa aplicada, inovações e desenvolvimento de produtos, serviços e processos. A FINEP apóia, ainda, a incubação de empresas de base tecnológica, a implantação de parques tecnológicos, a estruturação e consolidação dos processos de pesquisa, o desenvolvimento e a inovação em empresas já estabelecidas, e o desenvolvimento de mercados. A FINEP financia apenas as etapas anteriores à produção, não apoiando investimentos para expansão da produção (FINEP, 2007).

### **Modalidades de Financiamento**

A FINEP concede financiamentos reembolsáveis e não-reembolsáveis. Os financiamentos reembolsáveis são realizados com recursos próprios ou provenientes de repasses de outras fontes. As empresas e outras organizações interessadas em obter crédito podem apresentar suas propostas à FINEP a qualquer tempo. Os financiamentos não-reembolsáveis são feitos com recursos do FNDCT, atualmente formado preponderantemente pelos Fundos Setoriais de C,T&I. Eles são destinados a instituições sem fins lucrativos, em programas e áreas determinadas pelos comitês gestores dos Fundos. As propostas de financiamento devem ser apresentadas em resposta a chamadas públicas ou encomendas especiais. A FINEP também tem uma linha de apoio para realização de eventos, aceitando solicitações em fluxo contínuo (FINEP, 2007).

### **Financiamento não-reembolsável**

Apoio financeiro concedido a instituições públicas ou organizações privadas sem fins lucrativos destina-se a realização de projeto de pesquisa científica ou tecnológica ou de inovação e, também, realização de estudos ou de eventos e seminários voltados ao intercâmbio de conhecimento entre pesquisadores.

O financiamento é concedido pela FINEP por meio de um convênio celebrado com a organização proponente, no qual são especificados os objetivos, os resultados esperados, o plano de trabalho, os indicadores de desempenho, o cronograma de desembolso, o prazo de apresentação do relatório técnico e da prestação de contas.

As Instituições elegíveis para financiamento não-reembolsável são universidades e outras instituições de ensino e pesquisa, públicas ou privadas, desde que sem fins lucrativos, instituições e centros de pesquisa tecnológica, públicas ou privadas, desde que sem fins lucrativos e outras instituições públicas e organizações não-governamentais sem fins lucrativos.

### **Financiamento reembolsável**

Crédito concedido a instituições que demonstrem capacidade de pagamento e condições para desenvolver projetos de P,D&I. Os prazos de carência e amortização, assim como os encargos financeiros, variam de acordo com a modalidade de financiamento, as características do projeto e da instituição tomadora do crédito. As modalidades de financiamento reembolsável são as seguintes:

#### **- Financiamento com encargos reduzidos**

Constitui-se de financiamento com encargos reduzidos para a realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação de bens, serviços ou para capacitação tecnológica de empresas brasileira. As operações de crédito nesta modalidade são praticadas com encargos financeiros que dependem das características dos projetos.

#### **- Financiamento reembolsável padrão**

Operações de crédito para projetos com foco na inovação de produto ou de processo, que contribuam para a melhoria da competitividade da organização, mas que não estejam enquadradas nas condições do Programa Pró-Inovação. Tais operações são praticadas com encargos financeiros formados pela Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), acrescidos de margem (*spread*) de 5% ao ano. A FINEP financia até 80% do valor total do projeto nesta modalidade.

#### **- Financiamento com juro real zero**

Constitui-se em modalidade de financiamento para apoio a projetos desenvolvidos por micro e/ou pequenas empresas inovadoras, que representem uma inovação em seu setor de atuação, seja nos aspectos comerciais, de processo ou de produtos/serviços.

### **Linhas de Ação da FINEP**

A FINEP opera por intermédio de programas que abrangem quatro grandes linhas de ação, que são (a) apoio à inovação em empresas, (b) apoio às instituições científicas e tecnológicas (ICTs), (c) apoio à cooperação entre empresas e ICTs e (d) apoio a ações de C&T para o desenvolvimento social (FINEP, 2007). As linhas de ação da FINEP são apresentadas no apêndice A (seção A.1).

### **Projeto INOVAR**

O Projeto Inovar, lançado em Maio de 2000, é uma ação estratégica da FINEP, que tem por objetivo promover o desenvolvimento das pequenas e médias empresas de base tecnológica brasileiras, por meio da criação de instrumentos para o seu financiamento, especialmente o capital de risco. O Projeto Inovar foi apresentado no Capítulo 3 (seção 3.6).

### **5.1.2. Fundos Setoriais**

Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, criados a partir de 1999, são instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no país. As receitas dos Fundos são oriundas de contribuições incidentes sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, parcelas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) de certos setores e de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) incidente sobre os valores que remuneram o uso ou aquisição de conhecimentos tecnológicos/transfêrencia de tecnologia do exterior (FINEP, 2007).

Os Fundos surgiram na esteira do processo de privatização de alguns setores da economia nacional, como exploração de petróleo, telecomunicações, energia elétrica e outros. O primeiro a ser criado foi o Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural (CT-Petro). A Lei que instituiu o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo, em 1997, também previu a destinação de parcela dos *royalties* da produção de petróleo e gás natural para o financiamento a programas de amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico aplicados à indústria do petróleo. A implementação do CT-Petro iniciou-se em 1999, após a publicação dos instrumentos legais que regulamentam seu funcionamento e serviu como piloto para os outros Fundos (FINEP, 2007).

Em julho de 2000 foram sancionadas as Leis que criaram os Fundos Setoriais de Energia Elétrica, Recursos Hídricos, Transportes, Mineração e Espacial. Ao longo de 2001 deu-se a criação dos Fundos de Tecnologia da Informação, Infra-Estrutura, Saúde, do Agronegócio, Verde-Amarelo, Biotecnologia, Setor Aeronáutico e Telecomunicações (FINEP, 2007).

Com exceção do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL), gerido pelo Ministério das Comunicações, os recursos dos demais fundos são alocados no FNDCT e administrados pela FINEP, como sua Secretaria Executiva. Os Fundos Setoriais foram criados na perspectiva de serem fontes complementares de recursos para financiar o desenvolvimento de setores estratégicos para o país (FINEP, 2007).

O modelo de gestão concebido para os Fundos Setoriais é baseado na existência de Comitês Gestores, um para cada Fundo. Cada Comitê Gestor é presidido por representante do MCT e integrado por representantes dos ministérios afins, agências reguladoras, setores acadêmicos e empresariais, além das agências do MCT, a FINEP e o CNPq. Os Comitês Gestores têm a prerrogativa legal de definir as diretrizes, ações e planos de investimentos dos Fundos. Este modelo, ao mesmo tempo em que possibilita a participação de amplos setores da sociedade nas decisões sobre as aplicações dos recursos dos Fundos, permite, ainda, a gestão compartilhada de planejamento, concepção, definição e acompanhamento das ações de C,T&I (FINEP, 2007).

A partir de 2004 foi estabelecido o Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, com o objetivo de integrar suas ações. O Comitê é formado pelos presidentes dos Comitês Gestores, pelos presidentes da FINEP e do CNPq, sendo presidido pelo Ministro da Ciência e Tecnologia. Dentre as novas medidas implementadas, cabe salientar a implantação das ações transversais, orientadas para os programas estratégicos do MCT, que utilizam recursos de diversos Fundos Setoriais para uma mesma ação (FINEP, 2007).

A criação dos Fundos Setoriais representa o estabelecimento de um novo mecanismo de estímulo ao fortalecimento do sistema de C&T nacional. Seu objetivo é garantir a estabilidade de recursos para a área e criar um novo modelo de gestão, com a participação de vários segmentos sociais, além de promover maior sinergia entre as universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo. Os Fundos Setoriais têm se constituído no principal instrumento do Governo Federal para alavancar o sistema de C,T&I do País (FINEP, 2007).

Os Fundos atendem a áreas diversificadas, mas têm características comuns em relação a sua operacionalização, como vinculação de receitas (os recursos não podem ser transferidos entre os Fundos e devem ser aplicados no setor em que se originam), plurianualidade (apoio a

ações e projetos com duração superior a um exercício fiscal), gestão compartilhada, fontes de recursos diversas e integração de programas (FINEP, 2007).

Os recursos dos Fundos Setoriais, em geral, são aplicados em projetos selecionados por meio de chamadas públicas, cujos editais são publicados nos portais da FINEP e do CNPq (FINEP, 2007).

Há 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. Destes, um é voltado à interação universidade-empresa (FVA – Fundo Verde-Amarelo), enquanto o outro é destinado a apoiar a melhoria da infra-estrutura de ICTs (Infra-estrutura) (FINEP, 2007).

Os Fundos Setoriais são apresentados no apêndice A (seção A.2).

### **5.1.3. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)**

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ex-autarquia federal criada pela Lei nº 1.628, de 1952, foi enquadrado como uma empresa pública federal, com personalidade jurídica de direito privado e patrimônio próprio, pela Lei nº 5.662, de 1971. O BNDES é um órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e tem como objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do país (BNDES, 2007).

O BNDES atua por meio de linhas de apoio, programas e fundos. As linhas de apoio ou linhas de financiamento são os mecanismos operacionais do banco, como o Financiamento a Empreendimentos (FINEM), o Inovação P,D&I e o Inovação Produção. Os programas representam a formulação de prioridades e de foco do banco em sua atuação e têm como característica a transitoriedade, uma vez que respondem às políticas públicas, a dotação orçamentária que reflete o nível de prioridade atribuído à consecução de seus objetivos, além de estarem delimitados em termos de campo de ação e prazo de vigência, como o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica (PROFARMA). Os recursos representam as fontes de recursos financeiros por meio dos quais o BNDES utilizará suas linhas de atuação para implementar seus programas, como o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e o Fundo de Tecnologia (FUNTEC) (WEISZ, 2006).

O BNDES conta com duas subsidiárias integrais, a Agência Especial de Financiamento Industrial (FINAME) e a BNDES Participações (BNDESPAR), criadas com o objetivo, respectivamente, de financiar a comercialização de máquinas e equipamentos e de possibilitar a subscrição de valores mobiliários no mercado de capitais brasileiro (BNDES, 2007).

As linhas de atuação do BNDES podem propiciar, ensejar, ou criar condições favoráveis à inovação tecnológica. Contudo, em 2006, o BNDES lançou linhas mais especificamente destinadas a fomentar a inovação tecnológica nas empresas (WEISZ, 2006).

As Políticas Operacionais do BNDES, que orientam e normatizam suas operações de financiamento, estabelecem como prioridade o apoio aos investimentos que promovam a inovação tecnológica. No que toca ao apoio à exploração de novas oportunidades, a aceleração das mudanças tecnológicas, e a ela associada, o acirramento da competição, impõem à economia brasileira necessidade de rápidos avanços no que concerne à geração e difusão de inovações. Essas oportunidades conformam uma nova fronteira de crescimento, centrada na inovação, e, portanto, plenamente sintonizada com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC) (BNDES, 2007).

O apoio à inovação, além de não ficar restrito a segmentos tecnologicamente sofisticados da indústria, passa a constar entre as prioridades máximas do BNDES. O objetivo do BNDES é apoiar investimentos em projetos que visem transformar pesquisa em valor econômico. Ou seja, em um processo melhor, em um produto melhor (BNDES, 2007).

O BNDES ampliou seu conceito de inovação. Até 2005, as linhas para pesquisa e desenvolvimento estavam restritas a programas específicos, como o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica (PROFARMA) e o Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos (PROSOFT). Agora, o BNDES quer estimular a idéia de que a inovação precisa estar presente em toda cadeia produtiva, em qualquer segmento industrial (BNDES, 2007).

Na prática, o conceito de inovação resultou na reativação do Fundo Tecnológico (FUNTEC), que disponibiliza recursos não reembolsáveis, e na criação de duas novas linhas de financiamento à inovação (a Inovação P, D & I e a Inovação Produção), contempladas com os mais baixos custos cobrados pelo BNDES, as quais são voltadas para sociedades que exerçam atividade produtiva e instituições especializadas em desenvolvimento tecnológico aplicado a atividades produtivas (BNDES, 2007).

A figura 5.1 mostra o total do desembolso do Sistema BNDES, por ano, durante o período 1995-2007.

O total de recursos desembolsados pelo Sistema BNDES saltou de R\$ 7,1 bilhões, em 1995, para R\$ 64,9 bilhões, em 2007. Nos seis primeiros meses de 2008 o montante de desembolso já havia atingido R\$ 37,8 bilhões. Somente os desembolsos referentes ao FINAME aumentaram de R\$ 2,6 bilhões, em 1995, para R\$ 17 bilhões, em 2007.

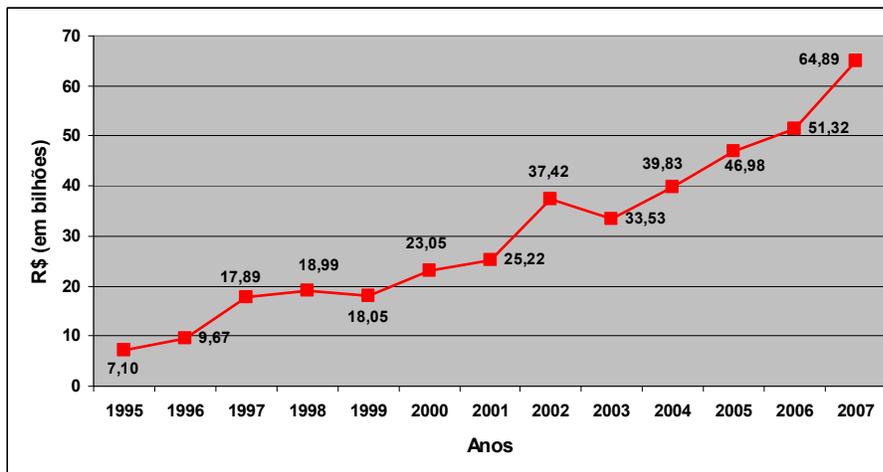


Figura 5.1 – Total do desembolso do Sistema BNDES, por ano, no período 1995-2007 (em bilhões de R\$).

Fonte de dados: BNDES (2008).

A figura 5.2 mostra a distribuição do desembolso anual do Sistema BNDES, por porte da empresa, no período 1995-2007.

No final da década de 1990 ocorreu um aumento no percentual de grandes empresas dentre as que obtiveram recursos do BNDES. Em 1997, 93% dos recursos desembolsados pelo BNDES foram destinados às grandes empresas. A partir de 1998 esse percentual apresentou queda, situando-se próximo dos 80%, entre 2003 e 2007.

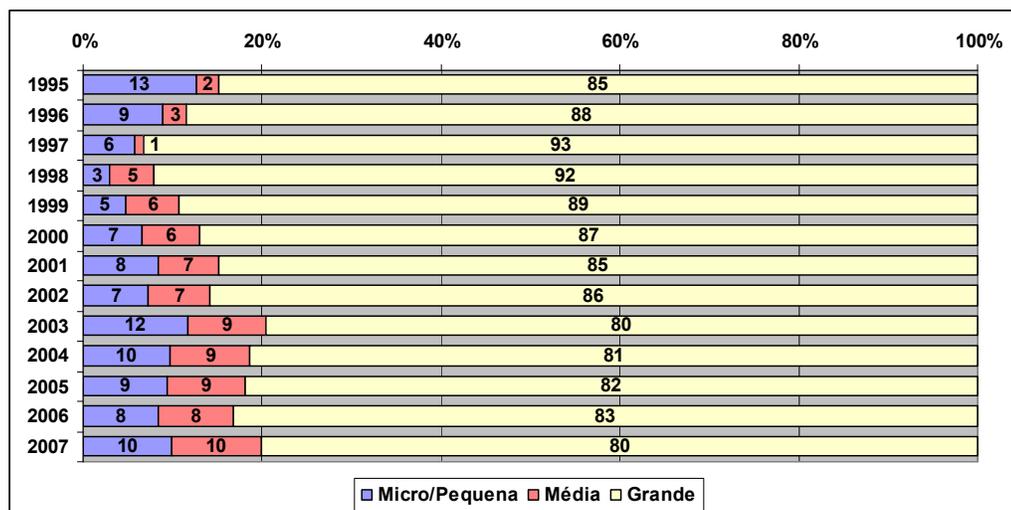


Figura 5.2 – Distribuição do desembolso anual do Sistema BNDES, por porte da empresa, no período 1995-2007.

Fonte de dados: BNDES (2008).

As empresas menores (das categorias micro/pequena e média empresa) ganharam maior espaço dentre os desembolsos do BNDES, notadamente a partir de 2003. As empresas da categoria micro/pequena tiveram acesso a apenas 3% dos recursos desembolsados pelo BNDES, em 1998. Esse percentual, entre 2003 e 2007, esteve próximo de 10%.

A classificação de porte da empresa, realizada pelo BNDES, é efetuada com base no faturamento das mesmas, observando-se as seguintes categorias de empresas:

- Microempresas: receita operacional bruta anual inferior ou igual a R\$ 1,2 milhão;
- Pequenas Empresas: receita operacional bruta anual superior a R\$ 1,2 milhão e inferior ou igual a R\$ 10,5 milhões;
- Médias Empresas: receita operacional bruta anual superior a R\$ 10,5 milhões e inferior ou igual a R\$ 60 milhões;
- Grandes Empresas: receita operacional bruta anual superior a R\$ 60 milhões.

Os programas e linhas de apoio à inovação tecnológica do BNDES são apresentados no apêndice A (seção A.3).

#### 5.1.4. Subvenção Econômica

A concessão de subvenção econômica para a inovação nas empresas é um instrumento de política de governo largamente utilizado em países desenvolvidos, operado de acordo com as normas da Organização Mundial do Comércio (OMC) (FINEP, 2007).

Lançado em agosto de 2006, seu objetivo é promover um aumento das atividades de inovação e o incremento da competitividade das empresas e da economia do país. A nova modalidade de apoio financeiro permite a aplicação de recursos públicos não-reembolsáveis diretamente em empresas, para compartilhar com elas os custos e riscos inerentes a tais atividades. Esta primeira iniciativa cobrirá o período de 2006 até 2008 e disponibilizará recursos no valor de R\$ 510 milhões direcionados a empresas (FINEP, 2007).

O marco regulatório que viabiliza a concessão de subvenção econômica foi estabelecido a partir da aprovação da Lei nº. 10.973, de 2004, regulamentada pelo Decreto nº. 5.563, de 2005 (Lei da inovação), e da Lei nº. 11.196, de 2005, regulamentada pelo Decreto nº. 5.798 de 2006 (Lei do Bem). Esse novo cenário é vocacionado para a promoção da inovação nas empresas no país e tem a FINEP, empresa pública vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia, como seu principal agente (FINEP, 2007).

A concessão da subvenção econômica será operacionalizada em três modalidades:

- **Empresas de qualquer porte:** Recursos financeiros para empresas nacionais de qualquer porte para o desenvolvimento de processos e produtos, priorizando aqueles inseridos em temas contemplados pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que são fármacos e medicamentos (AIDS e Hepatite); semicondutores e software (TV Digital, aplicações mobilizadoras, tais como educação à distância, e-governo, sistema de rastreabilidade); bens de capital com foco na cadeia produtiva de biocombustível e

combustíveis sólidos; nanotecnologia; biotecnologia; biomassa e energias renováveis; e adensamento da cadeia aeroespacial. Os recursos para essa modalidade totalizam R\$ 300 milhões.

- **Micro e pequenas empresas:** Implementação descentralizada da subvenção econômica por meio da operação com parceiros locais, estaduais ou regionais, que serão responsáveis por garantir a capilaridade, abrangência do instrumento e acesso das micro e pequenas empresas brasileiras a recursos para o desenvolvimento de atividades de inovação. Os recursos para essa modalidade totalizam R\$ 150 milhões.

- **Incorporação de pesquisadores nas empresas:** Recursos financeiros para que as empresas incorporem pesquisadores, titulados como mestres ou doutores, em atividades de inovação, visando compartilhar os custos relacionados a sua remuneração. Os pesquisadores deverão estar envolvidos em projetos de pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica que atendam prioritariamente às ações de incentivo ao desenvolvimento tecnológico e inovação no âmbito da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que visem o aumento da competitividade das empresas pela inovação; o adensamento tecnológico e dinamização das cadeias produtivas; o incremento, compatível com o setor de atuação, dos gastos empresariais com atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; atendimento à relevância regional e à cooperação com instituições científicas e tecnológicas. São abordadas, também, as ações para o atendimento às opções estratégicas (semicondutores, software, bens de capital e fármacos e medicamentos) e às áreas portadoras de futuro (biotecnologia, a nanotecnologia e a biomassa/energia alternativa). Os recursos para essa modalidade totalizam R\$ 60 milhões.

#### **5.1.5. Mecanismos Estaduais de Apoio à Inovação Tecnológica**

Além dos mecanismos de fomento à inovação tecnológica do Governo Federal existem, também, alguns mecanismos estaduais. Embora existam mecanismos de apoio à inovação tecnológica em diversos estados, aqui são apresentados apenas os dados referentes ao estado de São Paulo.

Em 1962, foi instituída a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Na época, ficou definido que 0,5% da arrecadação do Estado de São Paulo seriam destinados à FAPESP.

A partir de 1989, diversos estados incluíram em suas novas constituições estaduais artigos estipulando percentuais mínimos da arrecadação a serem destinados ao esforço estadual em ciência e tecnologia. Com isso, em vários deles foram criadas fundações de

amparo à pesquisa (FAPs), que passaram a funcionar como repositório dos recursos oriundos desse dispositivo. Na prática, apenas o Estado de São Paulo obedeceu a sua própria constituição estadual no que diz respeito a essa imposição. De maneira geral, as FAPs tornaram-se entidades dominadas principalmente pelas comunidades científicas de cada estado, prevalecendo critérios predominantemente acadêmicos para apoio a projetos. Contudo, algumas linhas nos sistemas estaduais buscam contornar limitações legais e políticas visando apoiar projetos de inovação tecnológica nos setores produtivos (WEISZ, 2006).

Um das principais iniciativas envolvendo os sistemas estaduais na inovação tecnológica é o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPE), que consiste em um mecanismo de utilização dos recursos dos fundos setoriais pela FINEP, em parceria com as FAPs. Há também o Programa Juro Zero, operado pela FINEP, em conjunto com parceiros estratégicos em alguns estados, não necessariamente os governos estaduais (WEISZ, 2006). Além disso, existem iniciativas estaduais de promoção da inovação tecnológica, algumas das quais serão apresentadas a seguir.

### **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)**

A FAPESP possui programas de apoio à inovação tecnológica, como o Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE) e o Programa de Parceria para Inovação Tecnológica (PITE) (FAPESP, 2007).

#### **Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE)**

O Programa de Inovação Tecnológica em Pequena Empresa (PIPE) existe desde 1997 e destina-se a apoiar o desenvolvimento de pesquisas inovadoras, a serem executadas em pequenas empresas, sediadas no Estado de São Paulo, sobre importantes problemas em ciência e tecnologia, que tenham alto potencial de retorno comercial ou social. Os projetos poderão ser desenvolvidos por pesquisadores que tenham vínculo com as pequenas empresas ou que estejam associados a elas para a realização do projeto (FAPESP, 2007).

São objetivos do PIPE:

- Utilizar a inovação tecnológica como um instrumento para aumento da competitividade das empresas;
- Criar condições para incrementar a contribuição do sistema de pesquisa para o desenvolvimento econômico e social;
- Induzir o aumento significativo do investimento privado em pesquisa tecnológica;

- Oferecer incentivo e oportunidade para que pequenas empresas de base tecnológica desenvolvam pesquisas em ciências, engenharia ou educação científica e tecnológica de impacto comercial ou social;
- Possibilitar que pequenas empresas se associem a pesquisadores do ambiente acadêmico em projetos de inovação tecnológica;
- Estimular o desenvolvimento de inovações tecnológicas e, ao mesmo tempo, viabilizar uma maior aplicação prática de pesquisas realizadas com o apoio da FAPESP;
- Contribuir para a criação de uma cultura que valorize a atividade de pesquisa em ambientes empresariais, com conseqüente melhoria na área de atuação profissional dos pesquisadores.

O PIPE envolve a concessão de bolsa e de auxílio. O apoio é concedido a um pesquisador individual, na execução de um projeto de pesquisa de interesse de uma empresa, no Estado de São Paulo (FAPESP, 2007).

#### **Programa de Parceria para Inovação Tecnológica (PITE)**

Programa de Parceria para Inovação Tecnológica (PITE) tem como finalidade financiar projetos de pesquisa em instituições acadêmicas ou institutos de pesquisa, desenvolvidos em cooperação com pesquisadores de centros de pesquisa de empresas, localizadas no Brasil ou no exterior, e co-financiados por estas. O PITE tem como objetivo intensificar o relacionamento entre universidades/institutos de pesquisa e empresas, por meio da realização de projetos de pesquisa cooperativos e co-financiados (FAPESP, 2007).

Sendo o desenvolvimento do projeto de pesquisa feito de forma cooperativa, espera-se que os resultados contribuam para a criação de conhecimento ou inovações tecnológicas de interesse da empresa parceira, além de contribuírem para o avanço do conhecimento e para a formação de recursos humanos altamente qualificados. As empresas parceiras devem necessariamente contribuir para o financiamento do projeto de pesquisa com uma contrapartida de recursos próprios ou de terceiros (FAPESP, 2007).

A propriedade intelectual eventualmente gerada pelo projeto deve ser objeto de um acordo entre a instituição de ensino superior ou pesquisa, que sedia o projeto, e a empresa que o co-financia. Caberá sempre à FAPESP uma fração dos benefícios que eventualmente sejam gerados por esta propriedade intelectual para a instituição de ensino superior ou pesquisa, fração esta a ser negociada em cada caso entre a FAPESP e a instituição (FAPESP, 2007).

O financiamento da FAPESP, dirigido exclusivamente à instituição acadêmica parceira, é do tipo não reembolsável.

Podem receber auxílio da FAPESP os seguintes tipos de Projetos de Inovação Tecnológica:

- desenvolvimento de inovação em projeto, cuja fase exploratória já esteja praticamente completada (PITE 1);
- desenvolvimento de inovação associada a baixos riscos tecnológicos e de comercialização (PITE 2);
- desenvolvimento de inovação associada a altos riscos tecnológicos e baixos riscos de comercialização, mas com alto poder “fertilizante e germinativo” (PITE 3).

## **5.2. Incentivos Fiscais às Atividades de P&D e Inovação Tecnológica no Brasil**

O Brasil dispõe de incentivos fiscais destinados à inovação tecnológica baseados em dedução e em crédito fiscal. Esses instrumentos são relativamente recentes no Brasil e decorreram de um conjunto de mudanças legais ocorridas a partir da década de 1990. Anteriormente, em 1988, no escopo do Programa “Nova Política Industrial”, o governo estabeleceu uma política de incentivos fiscais articulada, visando estimular a P&D. Contudo, esta política foi interrompida no início da década de 1990, no Governo Collor. Certos tipos de incentivos e subsídios que foram extintos, como aqueles destinados ao estímulo a P&D, acabaram sendo reativados alguns meses depois, com base em medida provisória. No entanto, foi a partir de 1992, com a troca de governo, que a política fiscal de apoio à inovação e à tecnologia pôde, de fato, dar seus primeiros passos, respaldada na Lei nº. 8.661, de 1993 (CORDER, 2004).

Os incentivos fiscais definidos na Lei nº. 8.661/93 foram objeto de pequenas alterações em 1997 (Lei nº. 9.532) e de pequena ampliação em 2002 (Lei nº. 10.637 e Lei nº. 10.332) (GUIMARÃES, 2006).

A aprovação, em 1993, da Lei nº. 8.661, significa, na verdade, a retomada do mecanismo de incentivo fiscal como instrumento da política industrial e tecnológica após a desmontagem deste mecanismo, no início do Governo Collor (GUIMARÃES, 2006).

A Lei nº. 8.661/93 procurou estimular a capacitação tecnológica dos setores industrial e agropecuário por meio dos Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI), e do Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA). Para participar de tais programas, as empresas elaboram projetos com o objetivo de gerar, por meio da realização de atividades internas de P&D ou da contratação dessas atividades em instituições de pesquisa, novos produtos ou processos, ou aprimorar os já existentes (CORDER, 2004).

As alterações introduzidas pela Lei nº. 9.532, em 1997, no âmbito de uma reformulação mais ampla da legislação tributária federal, não modificaram a estrutura geral da política adotada, que condicionava a obtenção dos incentivos à execução, pelas empresas, dos programas PDTI ou PDTA, limitando-se a reduzir os percentuais de alguns dos incentivos previstos. Já a Lei nº. 10.637, aprovada em 2002, ampliava os incentivos então existentes. Paralelamente, a Lei nº. 10.332, também de 2002, autorizava a concessão de subvenção econômica a empresas engajadas nos referidos programas (GUIMARÃES, 2006).

A Lei nº. 10.332/01, aprovada pelo decreto 4.195, de 2002, instituiu vários Fundos Setoriais (Biotecnologia, Agronegócios, Saúde, Aeronáutica) e fez alterações no Fundo Verde e Amarelo, por sua vez estabelecido pela Lei nº. 10.168/00, denominada “Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa”, oferecendo recursos adicionais por meio do Programa Inovação para a Competitividade (CORDER, 2004).

Em junho de 2005, a Medida Provisória nº. 252 – transformada, posteriormente, na Lei nº. 11.196, de 21 de novembro de 2005 – veio consolidar os dois textos legais que definiam a política de incentivos às atividades de P&D e à inovação até então (Lei nº. 8.661/93 e Lei nº. 10.637/02), revogando-os. Essa consolidação, com vigência a partir de 1 de janeiro de 2006, introduziu algumas modificações no desenho atual de incentivos às atividades de P&D e à inovação (GUIMARÃES, 2006).

Dessa forma, os incentivos fiscais aos programas PDTI e PDTA, previstos na Lei nº. 8.661/93, que foi extinta, não estavam mais em vigor para projetos a partir de 2006. Projetos anteriores que já gozavam dos benefícios dessa lei podem migrar para o regime previsto na Lei nº. 11.196/05 (WEISZ, 2006).

### **5.2.1. Os Incentivos Fiscais após a Lei nº. 11.196**

A Lei nº. 11.196, de 2005, que até a sua conversão em lei, tramitou com o epíteto de “MP do Bem” (Medida Provisória 252, de 2005, e, em seguida, Medida Provisória 255, de 2005), contém, em seu Capítulo III, o meio pelos quais são concedidos incentivos as empresas que investem em inovação tecnológica (WEISZ, 2006).

Inovação tecnológica, para a Lei nº. 11.196, de 2005, é entendida como ‘a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado’. Não se beneficiam dos incentivos, portanto, gastos com a mera modernização, a aquisição de novos equipamentos industriais ou a simples aquisição de novas tecnologias. Ainda que essa lei não

seja o ideal, ela traz alguns avanços, como o fato de sua aplicação ser automática. A maior parte dos dispositivos, contrariamente aos mecanismos de incentivo fiscal até criados, não depende de aprovação prévia por uma agência governamental (WEISZ, 2006).

A Lei nº. 11.196, de 2005, além de dispor sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica, cuida ainda de outras questões tributárias, instituindo até mesmo outros regimes especiais de tributação, como o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação (REPES), o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras (RECAP) e o Programa de Inclusão Digital. No tocante aos incentivos à inovação, a Lei nº. 11.196/05, na verdade, dá cumprimento à determinação da Lei nº. 10.973, de dezembro de 2004, que, ao estabelecer que a União deve fomentar a inovação na empresa, mediante a concessão de incentivos fiscais, requeria que o Poder Executivo encaminhasse ao Congresso Nacional, em até 120 dias, projeto de lei para atender a esse ditame (GUIMARÃES, 2006).

Os incentivos às atividades de P&D e à inovação definidas pela Lei nº. 11.196/05 são apresentados no apêndice B.1.

### **5.2.2. A Lei de Informática (Lei nº. 11.077/04)**

Os incentivos fiscais para a área de informática no Brasil datam de 1984, ano em que se instituiu a reserva de mercado para este segmento. Essa política fiscal perdurou até o início da década de 1990, quando sofreu intensa reformulação, acompanhando as mudanças mais gerais da política econômica daquele período, focada na liberalização da economia (CORDER, 2004).

A indústria brasileira de componentes eletrônicos foi contemplada nos anos 80, assim como diversas outras atividades do complexo eletrônico, com um considerável aparato de proteção. A antiga “Lei de Informática” de 1984 garantia reserva de mercado para empresas de capital nacional nos oito anos seguintes, para a quase totalidade dos produtos e serviços relacionados às atividades de informática. Naquele contexto, o desenvolvimento de componentes apoiava-se em uma política de proteção ao similar nacional para os segmentos voltados aos equipamentos de pequeno e médio porte (GARCIA; ROSELINO, 2004).

O fim da reserva de mercado, em 1992, e sua substituição por uma política mais orientada para o mercado decorreu do entendimento de que a não difusão da tecnologia da informação pelos setores econômicos, levaria a uma perda de competitividade interna e externa e das pressões internacionais pela abertura desse mercado, com ameaças de sanções comerciais (SOFTEX, 2002).

Nesse contexto foi implementada a Lei n. 8.248, de 1991, cujo objetivo era viabilizar instrumentos alternativos para preservar a produção local e as atividades de P&D na indústria de informática. A Lei 8.248/91 permitia às empresas de informática a automação obterem isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Em contrapartida, exigia a realização de investimentos equivalentes a, no mínimo, 5% do faturamento bruto das empresas em pesquisa e desenvolvimento no país, bem como a observância das diretrizes do Processo Produtivo Básico (PPB), que determina as etapas mínimas do processo produtivo a serem realizadas no Brasil (estabelecido por meio de portarias conjuntas do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Ministério da Ciência e Tecnologia).

As empresas transnacionais poderiam usufruir destes incentivos, desde que mantivessem certos níveis de produção e de capacitação local, que desenvolvessem P&D localmente, ou que tivessem metas progressivas de exportação dos bens ou serviços de informática (CORDER, 2004).

Embora a definição de novas regras para o setor tenha ocorrido com a aprovação da Lei n. 8.248, em outubro de 1991, sua vigência efetiva inicia-se apenas com a regulamentação em 1993. Esta legislação eliminou as restrições anteriores ao capital estrangeiro e definiu uma nova política de estímulo centrada na obrigatoriedade de esforços mínimos em P&D (GARCIA; ROSELINO, 2004).

No final de 2000, a Lei n. 8.248/91 foi modificada pela Lei n. 10.176, de 2001. De acordo com a nova Lei, as empresas do setor de informação e automação, que investirem em P&D no mínimo 5% do faturamento bruto no mercado interno, decorrente de comercialização de bens e serviços de informática, deixam de ter a isenção plena do IPI. Esta isenção passou a ser decrescente, sendo de 95% entre 2001 e 2002, reduzindo-se gradualmente até atingir 70%, no período de 2005 até 2009. Após 2009, pela Lei n. 10.176/2001, a isenção do IPI estaria extinta.

A Lei n. 10.176/2001 aprimorou alguns aspectos da legislação anterior, na medida em que instituiu a obrigatoriedade de credenciamento das instituições habilitadas a realizar convênios, bem como uma política de desenvolvimento regional, que estabelece critérios geográficos para a destinação de parcela dos recursos investidos (GARCIA; ROSELINO, 2004).

Recentemente, a Lei n. 11.077, de 2004, modificou a Lei n. 10.176/2001. A Lei n. 11.077/2004 estende os benefícios de isenção ou redução do IPI até 2019.

Os benefícios oriundos da Lei n. 11.077/2004 são apresentados no apêndice B.2.

**PARTE II – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS  
RESULTADOS**

## **CAPÍTULO 6**

### **INDICADORES NACIONAIS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Neste capítulo são apresentados alguns indicadores nacionais de ciência e tecnologia e os esforços no desenvolvimento de atividades inovativas e na implantação de inovações tecnológicas, por parte das empresas industriais.

São apresentados, na seção 6.1, alguns indicadores tradicionalmente denominados de ‘insumos’, particularmente os que mensuram os dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), em atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC) e os recursos humanos dedicados a tais atividades. São apresentados, também, alguns indicadores de ‘resultado’, como informações sobre produção científica e patentes. Algumas comparações com dados de outros países são realizadas.

Enquanto a seção 6.1 apresenta indicadores mais gerais, a seção 6.2 aborda especificamente as empresas industriais, as inovações tecnológicas implementadas por estas e os investimentos realizados em atividades inovativas. Também são realizadas algumas comparações com dados de outros países.

Pretende-se, neste capítulo, ainda que sucintamente, apresentar o contexto em que as empresas industriais brasileiras estão inseridas, em termos de ciência e tecnologia, e seus esforços para implementação de inovações tecnológicas. Entende-se que tal contextualização é importante para a posterior apresentação e análise dos resultados sobre financiamento e incentivos à inovação tecnológica nas empresas industriais brasileiras.

Os indicadores aqui apresentados não são capazes de fornecer o retrato da situação atual da ciência, tecnologia e inovação (C,T&I) no Brasil, em toda sua extensão e complexidade. Contudo, parecem suficientes para delimitar algumas de suas características mais gerais e são úteis para realização de comparações com outros países, que evidenciam a diversidade de ambientes em que as empresas estão inseridas, bem como a diversidade de condições com que elas se deparam para a realização de atividade inovativas.

Vale salientar, então, que tal diversidade de contexto em que as empresas estão inseridas, nos diferentes países analisados, deve ser respeitada e levada em conta antes de se

tecer alguma consideração a respeito de um determinado indicador, de um determinado país. Por exemplo, o aumento em 10% no investimento em P&D teria um impacto na taxa de inovação de um país A de maneira diferente do que ocorreria em um país B. Inúmeros fatores adicionais influenciam também a possibilidade das empresas realizarem atividades inovativas e a probabilidade de implementação de uma inovação tecnológica.

A exploração das potencialidades de análise dos dados apresentados neste capítulo demanda estudos especializados e aprofundados dos temas abordados, o que foge do objetivo deste trabalho. Assim, os comentários que se seguem visam, tão-somente, destacar as maiores similaridades e diferenças entre os indicadores de C,T&I do Brasil e outros países e, concomitantemente, apresentar, de forma geral, como evoluíram os seus principais indicadores.

## 6.1. Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia

### 6.1.1. Dispêndios nacionais em P&D.

A figura 6.1 apresenta o percentual de dispêndios nacionais em P&D, em relação ao produto interno bruto (PIB), realizado em diversos países. Para a maioria dos países os dados são referentes ao ano de 2004. São apresentados os dispêndios totais em P&D em cada país, independentemente do setor que os financia ou que os realiza.

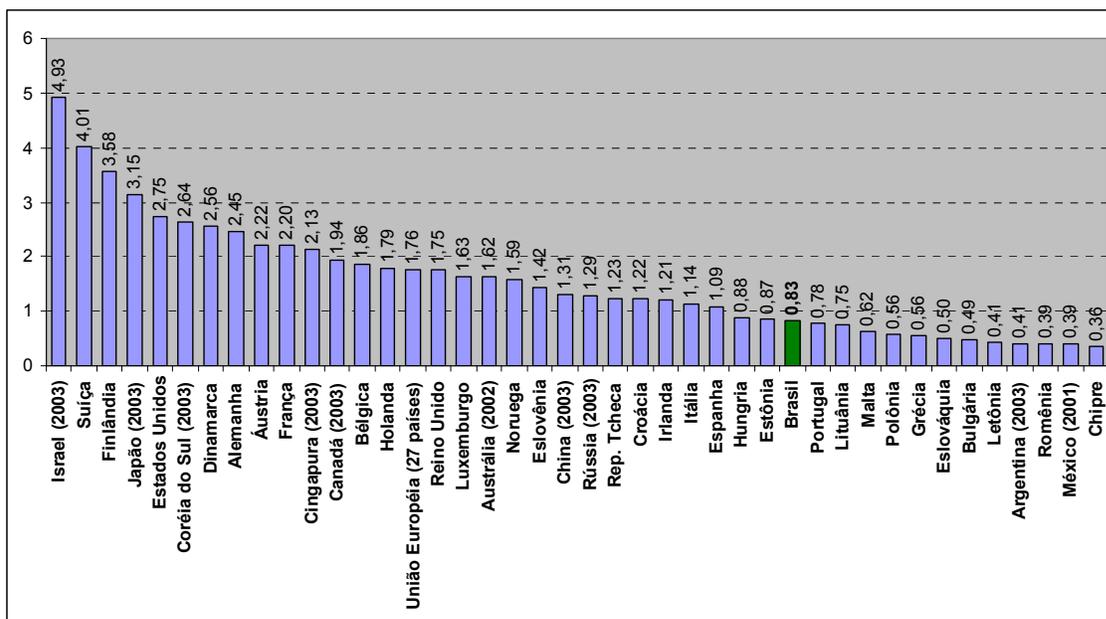


Figura 6.1 – Percentual de dispêndios nacionais em P&D de países selecionados, em relação ao produto interno bruto (PIB), em 2004 (para a maioria dos países).

Fonte de dados: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007) e EUROSTAT (2007).

Dentre os países apresentados na figura 6.1, Israel é o que apresenta o maior investimento em P&D, como percentual do PIB (4,93%, em 2003). Com percentual acima de 4% aparece a Suíça e, dentre 3% e 4% do PIB, a Finlândia e o Japão.

No Brasil, em 2004, o percentual de investimentos em P&D foi de 0,83% do PIB. Valor próximo ao apresentado por países como Estônia (0,87%) e Portugal (0,78%), quase seis vezes menor que o de Israel, mas cerca de duas vezes maior que o de países latino-americanos, como Argentina (0,41%, em 2003) e México (0,39%, em 2001).

A tabela 6.1 apresenta a execução da despesa orçamentária do governo federal para P&D, por objetivos socioeconômicos.

Tabela 6.1 – Brasil: execução da despesa orçamentária do governo federal para P&D, por objetivos socioeconômicos (em milhões de R\$).

Objetivo sócio-econômico	2000		2002		2004		2006	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
<b>Total</b>	<b>4.007,7</b>	<b>100</b>	<b>4.828,3</b>	<b>100</b>	<b>6.418,3</b>	<b>100</b>	<b>8.056,5</b>	<b>100</b>
Agricultura	583,0	14,6	642,0	13,3	834,9	13,0	1.049,8	13,0
Controle e proteção do meio ambiente	31,9	0,8	37,3	0,8	68,1	1,1	46,9	0,6
Defesa	102,5	2,6	88,8	1,8	110,8	1,7	48,9	0,6
Desenvolvimento social e serviços	3,3	0,1	5,0	0,1	10,3	0,2	82,1	1,0
Desenvolvimento tecnológico industrial	104,8	2,6	200,1	4,1	269,5	4,2	719,3	8,9
Dispêndios com as instituições de ensino superior (1)	2.379,3	59,4	2.805,0	58,1	3.557,6	55,4	3.586,3	44,5
Energia	138,3	3,5	103,6	2,2	151,8	2,4	250,4	3,1
Espaço civil	147,1	3,7	108,7	2,3	154,4	2,4	161,9	2,0
Exploração da terra e atmosfera	58,5	1,5	70,0	1,5	57,0	0,9	133,5	1,7
Infra-estrutura	27,1	0,7	215,4	4,5	278,2	4,3	314,5	3,9
Pesquisas não orientadas (2)	144,2	3,6	174,9	3,6	224,1	3,5	716,8	8,9
Saúde	285,1	7,1	370,1	7,7	667,5	10,4	860,9	10,7
Não especificado (3)	2,6	0,07	7,5	0,16	34,0	0,5	85,1	1,1

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

Notas: 1) inclui a estimativa dos recursos públicos destinados à pós-graduação;

2) pesquisa não orientada para uma área específica;

3) atividades que não se enquadram em nenhum dos outros objetivos.

A maior parcela dos dispêndios do governo federal para P&D foi voltada para as instituições de ensino superior, embora a participação destas no total tenha diminuído de 59,4%, em 2000, para 44,5%, em 2006.

Dentre os diferentes objetivos socioeconômicos, com pesquisas orientadas para áreas específicas, o que apresentou maior crescimento nos dispêndios do governo federal em P&D foi o desenvolvimento social, que cresceu quase 25 vezes, de 2000 até 2006. Em seguida, aparece a infra-estrutura, que cresceu mais de 11 vezes, de 2000 até 2006.

### 6.1.2. Execução e Financiamento da P&D no Brasil.

A Figura 6.2 apresenta os setores que executam P&D no Brasil e também a origem dos recursos destinados à P&D no país.

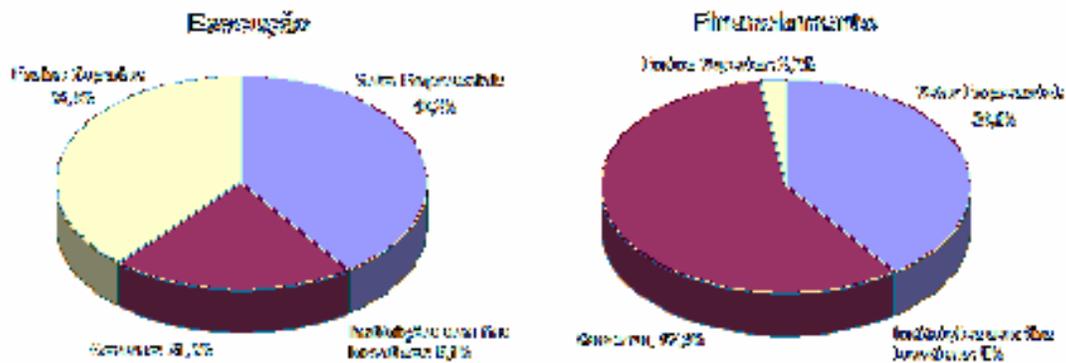


Figura 6.2 – Execução e financiamento da P&D no Brasil, em 2004.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia.

Notas: a) execução dos recursos financiados pelo ensino superior considera a estimativa dos investimentos em P&D realizados por instituições particulares de ensino superior; b) execução dos recursos financiados pelas empresas considera apenas os gastos com atividades internas de P&D e aquisição externa de P&D. Foram incluídos gastos de P&D realizados em empresas estatais não abrangidas pela Pintec (Cepel e Grupo Eletrobras); c) ainda não há instrumento disponível para aferir o investimento em P&D do setor privado sem fins lucrativos no Brasil.

A P&D no Brasil é realizada principalmente pelas empresas (40,2% do total). Em seguida aparecem o ensino superior e o governo, responsáveis pela realização de 38,4% e 21,3% da P&D, respectivamente. A P&D executada pelo governo é realizada nos institutos de pesquisa estaduais e federais, como, por exemplo, o Instituto Butantã, Centro Técnico Aeroespacial e a Fundação Oswaldo Cruz. No entanto, como a P&D referente ao ensino superior é realizada principalmente pelas instituições públicas, é plausível supor que o governo seja o maior executor de P&D no Brasil.

O maior financiador da P&D é o governo, responsável por 57,9% dos recursos. O setor empresarial é responsável por 39,9% dos recursos e o ensino superior por somente 2,2%.

A Tabela 6.2 mostra a distribuição da execução e do financiamento da P&D entre as empresas, o ensino superior, o governo e as instituições sem fins lucrativos em determinados países.

Em países como Suíça, Estados Unidos, Finlândia e Alemanha, a participação das empresas na execução da P&D é elevada (cerca de 70% do total), bem acima da proporção das empresas brasileiras (40,2%).

Embora as informações sobre a origem dos recursos estejam indisponíveis para alguns países, pode-se notar que a participação das empresas no financiamento da P&D também é elevada na Suíça (69,7%), Finlândia (69,3%) e Alemanha (66,8%).

Tabela 6.2 – Percentual de investimentos em atividade interna de P&amp;D, por setor de execução e fonte de financiamento, países selecionados – 2004

Países	Execução ou Financiamento	Empresas	Governo	Ensino Superior	Organizações sem fins lucrativos
Luxemburgo	E	87,8	11,0	1,2	0
	F	:	:	:	:
Suíça	E	73,7	1,1	22,9	2,3
	F	69,7	22,7	1,5	0,8
Malta	E	70,3	2,2	27,3	0
	F	:	:	:	:
Estados Unidos	E	70,1	12,2	13,6	4,1
	F	:	:	:	:
Finlândia	E	70,1	9,5	19,8	0,6
	F	69,3	26,3	0,2	1,0
Alemanha	E	69,9	13,6	16,5	0
	F	66,8	30,4	:	0,4
Bélgica	E	69,4	7,2	22,1	1,3
	F	:	:	:	:
Dinamarca	E	68,0	6,9	24,4	0,7
	F	:	:	:	:
Áustria	E	67,7	5,1	26,7	0,4
	F	47,2	32,6	0,4	0,5
Eslovênia	E	67,0	19,8	12,9	0,3
	F	58,5	30,0	0,3	0,1
Irlanda	E	64,6	7,8	27,6	:
	F	57,2	32,2	1,7	0
República Tcheca	E	63,7	21,2	14,8	0,4
	F	52,8	41,9	1,5	0,1
Reino Unido	E	63,0	10,3	23,4	3,3
	F	44,2	32,8	1,1	4,7
União Européia (27 países)	E	62,9	13,9	22,2	1,1
	F	54,1	35,4	0,8	1,5
França	E	62,5	17,1	19,2	1,3
	F	51,7	37,6	1,0	0,9
Holanda	E	57,8	14,4	27,9	0
	F	:	:	:	:
Romênia	E	55,3	34,1	10,1	0,4
	F	44,0	49,0	1,5	0
Noruega	E	54,9	15,5	29,6	0
	F	:	:	:	:
Espanha	E	54,4	16,0	29,5	0,1
	F	48,0	41,0	4,1	0,7
Eslováquia	E	49,2	30,5	20,1	0,2
	F	38,3	57,1	0,3	0
Itália	E	47,8	17,8	32,8	1,5
	F	:	:	:	:
Novos Países Membros*	E	45,4	29,1	25,2	0,4
	F	39,6	51,7	1,6	0,2
Letônia	E	44,5	19,4	36,0	0
	F	46,3	31,2	:	:
Croácia	E	41,6	20,9	37,4	0
	F	43,0	46,6	7,8	:
Hungria	E	41,1	29,5	24,6	:
	F	37,1	51,8	:	0,6
Brasil	E	40,2	21,3	38,4	0,1
	F	39,9	57,9	2,2	0
Estônia	E	39,0	13,3	45,5	2,3
	F	36,5	44,2	1,7	0,6
Portugal	E	34,8	15,1	38,8	11,3
	F	:	:	:	:
Grécia	E	31,1	19,8	48,2	0,9
	F	:	:	:	:
Polônia	E	28,7	39,0	32,0	0,4
	F	26,9	65,2	2,4	0,3
Bulgária	E	23,7	67,0	9,3	0,5
	F	28,2	65,8	0,3	0,2
Lituânia	E	21,4	24,6	53,9	0
	F	19,9	63,1	6,0	0,3
Chipre	E	21,3	36,1	35,2	7,4
	F	18,9	63,7	4,3	1,6

Fonte de dados: EUROSTAT (2007) e Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

Nota: \* República Tcheca, Estônia, Chipre, Letônia, Lituânia, Hungria, Malta, Polônia, Eslovênia e Eslováquia.

Dentre os dados disponíveis sobre financiamento, superam o Brasil, em termos de proporção dos recursos destinados à P&D pelo governo, somente a Lituânia (63,1%), o Chipre (63,7%), a Polônia (65,2%) e a Bulgária (65,8%). Nestes países a participação das empresas na execução e no financiamento da P&D está abaixo de 30%.

Quando os dados do Brasil, sobre execução e financiamento da P&D, são comparados com os dados de outros países, verifica-se a baixa participação das empresas brasileiras e a elevada responsabilidade do governo, tanto na realização como na destinação de recursos para P&D no país.

No entanto, foram comparadas apenas as proporções de recursos destinados à P&D pelas empresas e pelo governo. É necessário verificar o quanto é destinado para atividades de P&D, pelas empresas e pelo governo, como percentual do PIB.

Os recursos destinados pelo governo brasileiro à realização de P&D representam 0,48% do PIB. Este percentual é maior que o de países latino-americanos como a Argentina (0,28%) e o México (0,23%), mas bem inferior que o de Israel (1,2%) e cerca de metade do percentual da Finlândia (0,94%), como mostra a Tabela 6.3.

Os recursos destinados pelo governo brasileiro à realização de P&D (como percentual do PIB) são maiores que os da Lituânia, Chipre, Polônia e Bulgária, embora a responsabilidade do governo desses quatro países no financiamento da P&D seja relativamente maior.

No caso das empresas brasileiras a situação é ainda mais grave. Os recursos destinados pelas empresas brasileiras à realização de P&D representam apenas 0,35% do PIB. Este percentual também é maior que o de países latino-americanos como o México (0,12%) e a Argentina (0,11%), mas bem distante dos recursos destinados pelas empresas de Israel (3,46%), Finlândia (2,48%), Japão (2,34%) e Suíça (2,08%) para atividades de P&D, como percentual do PIB.

Tabela 6.3 – Recursos destinados para atividades de P&D, pelo governo e pelo setor empresarial, como percentual do PIB, em 2004 (para a maioria dos países).

Países	Recursos destinados pelo governo (% do PIB)	Países	Recursos destinados pelo setor empresarial (% do PIB)
Israel (2003)	1,20	Israel (2003)	3,46
Finlândia	0,94	Finlândia	2,48
Cingapura (2003)	0,89	Japão (2003)	2,34
França	0,83	Suíça	2,08
Estados Unidos (2003)	0,81	Coréia do Sul (2003)	1,96
Rússia (2003)	0,77	Alemanha	1,64
Alemanha	0,75	Estados Unidos (2003)	1,64
Áustria	0,72	França	1,14
Austrália (2002)	0,72	Cingapura (2003)	1,10
Suíça	0,68	Áustria	1,05
Canadá	0,67	União Européia (27 países)	0,95
Coréia do Sul (2003)	0,63	Canadá	0,88
União Européia (27 países)	0,62	Eslovênia	0,83
Reino Unido	0,57	China (2003)	0,79
Croácia	0,57	Reino Unido	0,77
Japão (2003)	0,56	Austrália (2002)	0,75
Portugal (2001)	0,52	Irlanda	0,69
República Tcheca	0,52	República Tcheca	0,65
<b>Brasil</b>	<b>0,48</b>	Croácia	0,52
Lituânia	0,47	Espanha	0,52
Hungria	0,46	Rússia (2003)	0,40
Espanha	0,45	<b>Brasil</b>	<b>0,35</b>
Eslovênia	0,43	Hungria	0,33
Irlanda	0,39	Estônia	0,32
China (2003)	0,39	Portugal (2001)	0,27
Estônia	0,38	Eslováquia	0,19
Polônia	0,37	Letônia	0,19
Bulgária	0,32	Romênia	0,17
Eslováquia	0,29	Polônia	0,15
Argentina (2003)	0,28	Lituânia	0,15
Chipre	0,23	Bulgária	0,14
México (2001)	0,23	México (2001)	0,12
Romênia	0,19	Argentina (2003)	0,11
Latvia	0,13	Chipre	0,07

Fonte de dados: EUROSTAT (2007) e Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

Sendo assim, as atividades de P&D no Brasil dependem muito do governo (tanto em termos de execução como de financiamento) e o montante de recursos destinados à realização de P&D no país é baixo. Para o aumento deste montante é necessário um aumento na destinação de recursos por parte do governo, mas, principalmente, maior incentivo para que as empresas brasileiras realizem atividades de P&D.

### 6.1.3. Pessoal em P&D.

A tabela 6.4 apresenta o número de pesquisadores e de pessoal envolvido em P&D em diversos países.

Os países que apresentam o maior número de pesquisadores são, em valores absolutos, os Estados Unidos (1,3 milhão de pesquisadores, em 2002) e, em números relativos, o Japão (10,4 pesquisadores para cada 1.000 pessoas ocupadas, em 2004).

O Brasil possuía, em 2004, quase 85 mil pesquisadores, o que correspondia a cerca de um pesquisador para cada 1.000 pessoas ocupadas. Em termos relativos, o Brasil apresentou desempenho melhor apenas que o do México. Outro país latino-americano apresentado na tabela 6.4 – a Argentina – possuía 2,2 pesquisadores por 1.000 pessoas ocupadas, em 2004.

Tabela 6.4 – Pesquisadores e pessoal em P&D, em equivalência de tempo integral, em anos mais recentes disponíveis – países selecionados.

Países	Anos	Pesquisadores		Pessoal em pesquisa e desenvolvimento (P&D)	
		Em equivalência de tempo integral	Em relação a pessoas ocupadas em 1000	Em equivalência de tempo integral	Em relação a população economicamente ativa (PEA) em 1000
Alemanha	2003	268.942	7	472.533	12,2
Argentina	2004	29.471	2,2	42.454	3,2
Austrália	2002	73.344	7,8	106.838	11,4
<b>Brasil</b>	<b>2004</b>	<b>84.979</b>	<b>1</b>	<b>157.595</b>	<b>1,7</b>
Canadá	2002	112.624	7,2	177.120	11,3
China	2004	926.252	1,2	1.152.617	1,5
Coréia	2004	156.220	6,9	194.055	8,6
Espanha	2004	100.994	5,5	161.933	8,9
Estados Unidos	2002	1.334.628	9,6	...	...
França	2003	192.790	7,8	346.078	13,9
Japão	2004	677.206	10,4	896.211	13,7
México	2003	33.484	0,8	60.039	1,5
Portugal	2003	20.242	4	25.529	5,1
Rússia	2004	477.647	7,1	951.569	14,1

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

No que se refere ao pessoal envolvido em P&D, em termos relativos, o Brasil apresentou números melhores que China e México (Brasil com 1,7, México e China com 1,5 pessoas envolvidas em P&D, para cada 1.000 da população economicamente ativa – PEA). A Argentina possuía, em 2004, 3,2 pessoas envolvidas em P&D para cada 1.000 da PEA.

Dentre os dados sobre pessoal envolvido em P&D disponíveis na tabela 6.4 (o que não inclui os Estados Unidos), o país que apresenta o melhor número relativo é a Rússia, com 14,1 pessoas envolvidas em P&D para cada 1.000 da PEA.

A tabela 6.5 apresenta a distribuição de pesquisadores em equivalência de tempo integral, por setores institucionais, em alguns países.

Comparando os dados do Brasil com os de outros países verifica-se que há uma concentração de pesquisadores nas instituições de ensino superior (66,6%) e uma participação relativamente baixa de pesquisadores nas empresas (25,8%). Em países como Estados Unidos,

Coréia do Sul, Japão, Canadá e Alemanha é grande a parcela de pesquisadores nas empresas (entre 60% e 80% do total de pesquisadores).

Tabela 6.5 – Distribuição de pesquisadores em equivalência de tempo integral, por setores institucionais, nos anos mais recentes disponíveis – países selecionados.

Países	Anos	Setores		
		Governo	Empresas	Ensino superior
Alemanha	2003	14,4	60,2	25,4
Argentina	2003	38,8	12,4	46,3
Austrália	2002	11	28,1	58,3
<b>Brasil</b>	<b>2004</b>	<b>6,5</b>	<b>25,8</b>	<b>66,6</b>
Canadá	2002	6,9	61,8	31
China	2003	20,7	52,3	20,1
Coréia	2003	7,9	73,6	17,5
Espanha	2003	16,7	29,8	53,2
Estados Unidos	2002	3,6	79,9	...
França	2003	12,7	52,2	33,4
Japão	2003	5	67,9	25,5
México	1999	34,5	16,2	48,7
Portugal	2003	17	18,7	49,7
Rússia	2003	31	53,9	14,8

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

#### 6.1.4. Produção Bibliográfica

Tendo em vista que o produto de uma pesquisa materializa-se, grosso modo, em uma publicação ou uma patente, a produção bibliográfica é considerada um dos indicadores da produção científica nacional (MCT, 2007).

Dados bibliométricos são geralmente usados como indicadores da posição de um país em termos de publicações científicas relevantes (GALINA, 2005).

A tabela 6.6 apresenta o número de artigos brasileiros, da América Latina e do mundo, publicados em periódicos científicos internacionais indexados no *Institute for Scientific Information* (ISI), entre 1981 e 2006.

O *Institute for Scientific Information* (ISI), dos Estados Unidos, edita o *Science Citation Index* (SCI). O SCI é multidisciplinar e compreende cerca de 5.300 periódicos relacionados a ciências humanas, meio ambiente, tecnologia e medicina.

Em 1981, a produção científica brasileira representava 33,4% da produção científica latino-americana e 0,44% da produção científica mundial.

De 1981 até 2006 a produção científica brasileira cresceu cerca de 800%. O que fez com que o Brasil, em 2006, fosse responsável por quase a metade da produção científica latino-americana e por 1,92% da produção científica mundial.

Tabela 6.6 – Artigos brasileiros, da América Latina e do mundo, publicados em periódicos científicos internacionais indexados no *Institute for Scientific Information* (ISI), 1981-2006.

Ano	Brasil	América Latina	Mundo	% do Brasil em relação à América Latina	% do Brasil em relação ao Mundo
1981	1.884	5.641	432.059	33,4	0,44
1982	2.179	6.197	443.150	35,16	0,49
1983	2.196	6.456	452.097	34,01	0,49
1984	2.274	6.500	452.692	34,98	0,5
1985	2.300	6.905	484.997	33,31	0,47
1986	2.489	7.446	503.118	33,43	0,49
1987	2.528	7.801	502.215	32,41	0,5
1988	2.759	8.042	521.949	34,31	0,53
1989	3.083	8.824	542.965	34,94	0,57
1990	3.539	9.604	558.087	36,85	0,63
1991	3.874	10.073	569.835	38,46	0,68
1992	4.555	11.356	607.311	40,11	0,75
1993	4.403	11.560	600.725	38,09	0,73
1994	4.791	12.657	635.836	37,85	0,75
1995	5.410	14.240	665.924	37,99	0,81
1996	5.957	15.662	676.324	38,03	0,88
1997	6.640	17.426	681.175	38,1	0,97
1998	7.974	19.401	707.299	41,1	1,13
1999	9.015	21.634	721.370	41,67	1,25
2000	9.563	22.706	718.466	42,12	1,33
2001	10.606	24.604	737.350	43,11	1,44
2002	11.347	25.883	733.817	43,84	1,55
2003	12.672	28.659	797.933	44,22	1,59
2004	13.316	28.574	767.648	46,6	1,73
2005	15.796	33.831	883.508	46,69	1,79
2006	16.872	34.552	879.011	48,83	1,92

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

O crescimento do percentual de artigos brasileiros publicados em periódicos científicos internacionais indexados no ISI, em relação ao mundo, de 1981 até 2006, é apresentado na figura 6.3.

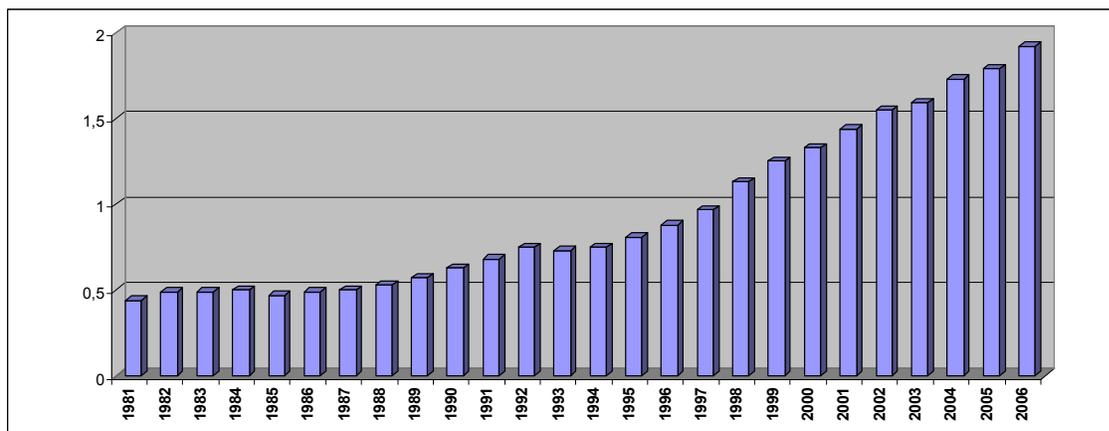


Figura 6.3 – Percentual de artigos brasileiros publicados em periódicos científicos internacionais indexados no *Institute for Scientific Information* (ISI), em relação ao mundo, de 1981 até 2006.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

Os Estados Unidos foram responsáveis por 32% dos artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados no ISI, em 2006. Entre 8% e 8,5% do total mundial estavam Reino Unido, Alemanha e Japão, como mostra a figura 6.4.

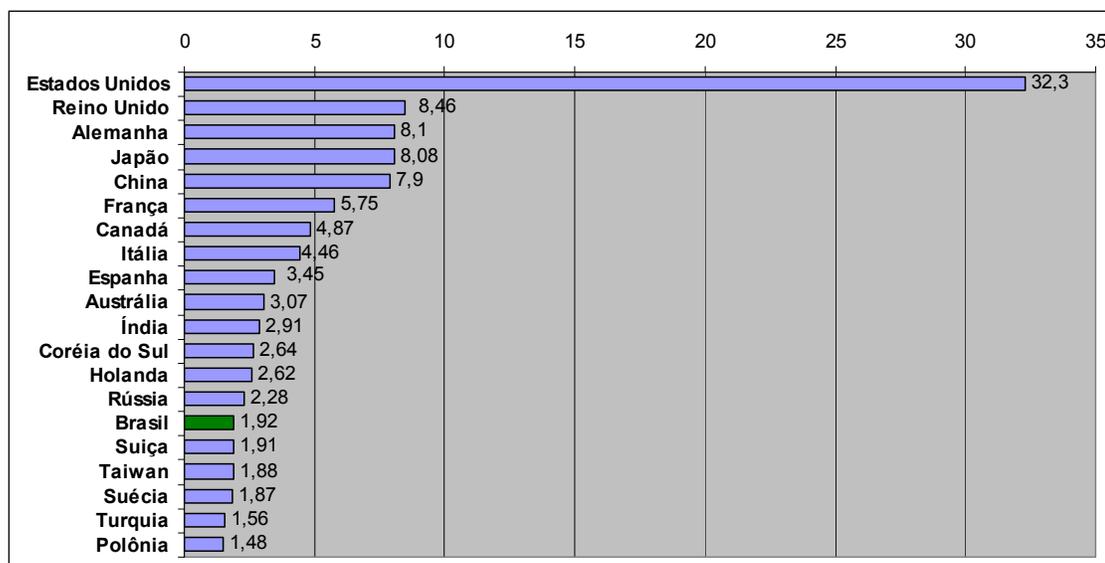


Figura 6.4 – Percentual de artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados no *Institute for Scientific Information* (ISI), em relação ao total mundial, em 2006 - principais países.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

O Brasil esteve, em 2006, entre os vinte países com maior número de artigos publicados em periódicos científicos indexados no ISI, como mostra a tabela 6.7.

Tabela 6.7 – Crescimento de artigos publicados por diversos países em periódicos científicos indexados no *Institute for Scientific Information* (ISI), 1981/2006.

País	1981	2006	Varição (%) 2006/1981
Estados Unidos	170.893	283.935	66,2
Reino Unido	38.115	74.352	95,1
Alemanha	33.463	71.174	112,7
Japão	26.911	71.033	164,0
China	1.646	69.423	4.117,7
França	23.024	50.520	119,4
Canadá	19.238	42.841	122,7
Itália	9.462	39.162	313,9
Espanha	3.382	30.338	797
Austrália	10.338	26.963	160,8
Índia	13.492	25.610	9,8
Coréia do Sul	229	23.200	10.031
Holanda	7.164	23.041	221,6
Rússia	22.723	20.005	-12,0
<b>Brasil</b>	<b>1.884</b>	<b>16.872</b>	<b>795,5</b>
Suíça	6.113	16.781	174,5
Taiwan	520	16.545	3.081,7
Suécia	6.860	16.428	139,5
Turquia	327	13.693	4.087,5
Polônia	4.548	13.002	185,9

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

Apesar da boa taxa de crescimento da produção científica brasileira (cerca de 800% entre 1981 e 2006), alguns países que possuíam uma produção científica menor que a do Brasil, em 1981, ultrapassaram-no em 2006, como mostra a tabela 6.7. É o caso da Coréia do Sul, que possuía 229 artigos publicados em periódicos científicos indexados no ISI, em 1981, e passou para 23.200 artigos publicados, em 2006 (crescimento de 10.000%). Outros países que apresentaram expressivas taxas de crescimento no número de artigos publicados são China, Turquia e Taiwan.

### **6.1.5. Patentes**

Uma patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores, autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. Durante o prazo de vigência da patente o titular tem o direito de excluir terceiros de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda, etc., sem prévio aviso (INPI, 2007).

O número de patentes é considerado internacionalmente como um dos indicadores relevantes para se avaliar a capacidade de um país transformar o conhecimento científico em produto ou resultado tecnológico. Embora esse indicador possua algumas limitações, tendo em vista que não há um comportamento homogêneo entre as empresas de diferentes setores de atividade econômica frente às patentes, é possível uma aproximação razoável dos resultados da atividade inovativa de um país (MCT, 2007).

Os pedidos de patentes podem ser efetuados em âmbito nacional ou internacional, dependendo de onde as empresas pretendem fabricar e comercializar seus produtos. Os pedidos de patentes constituem um indicador importante sobre C&T. Entretanto, deve-se destacar que os resultados estabelecidos apenas a partir de análises estatísticas com patentes são frágeis, visto que tais estudos podem ser indicadores imperfeitos se utilizados isoladamente (PAVITT, 1988).

As informações sobre registro de patentes, apresentadas nesta seção, são do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e do *United States Patent and Trademark Office* (USPTO). O INPI é uma autarquia federal, criada em 1970, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Tem por finalidade principal executar, no âmbito nacional, as normas que regulam a propriedade industrial, tendo em vista a sua função social, econômica, jurídica e técnica. O USPTO é o órgão que possui funções

equivalentes ao INPI nos Estados Unidos (MCT, 2007). O USPTO realiza o maior número de registros de patentes de empresas estrangeiras do mundo.

Em função das diferenças existentes entre as invenções elas poderão se enquadrar nas seguintes naturezas ou modalidades: a) Privilégio de Invenção (PI) – a invenção deve atender aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial; b) Modelo de Utilidade – nova forma ou disposição envolvendo ato inventivo que resulte em melhoria funcional de um objeto e c) Certificado de Adição de Invenção – para proteger um aperfeiçoamento que se tenha elaborado em matéria para a qual já foi realizado um pedido ou mesmo o registro da Patente de Invenção (INPI, 2007).

Se a criação industrializável for relacionada com a forma plástica ornamental de um objeto ou conjunto de linhas e cores, que possa ser aplicada a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa e que possa servir de tipo de fabricação, pode-se requerer um Registro de Desenho Industrial. Nesse caso ela não poderá ser considerada uma patente (INPI, 2007).

A invenção é uma concepção que representa uma solução para um problema técnico específico, dentro de um determinado campo tecnológico, e que possa ser fabricada ou utilizada industrialmente. Os modelos de utilidade devem decorrer de ato inventivo que represente melhoria funcional no seu uso ou fabricação. Constituem-se de nova forma ou disposição introduzida em objeto de uso prático, ou em parte deste, suscetível de aplicação industrial e que envolva ato inventivo, resultando em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação. Em outros termos, é um aperfeiçoamento ou desenvolvimento introduzido no objeto de determinada invenção. O desenho industrial é a forma plástica ornamental de um objeto ou o conjunto ornamental de linhas e cores que possa ser aplicado a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa e que possa servir de tipo de fabricação industrial (INPI, 2007).

A tabela 6.8 apresenta os pedidos de patentes depositados no INPI, segundo as diferentes formas de proteção para as criações no campo industrial e origem do depositante, entre 1990 e 2006.

A informação quanto à origem dos depositantes de patentes no país, isto é, se residentes ou não-residentes no Brasil, é relevante para avaliar a intensidade inovativa do país e seu grau de autonomia na produção de inovações, por um lado, e o interesse que o mercado nacional desperta em indivíduos ou instituições estrangeiras que produzem inovações, por outro (MCT, 2007).

Considerando o total de patentes e registros, houve um aumento de 108% no número de pedidos, tanto de residentes como de não residentes. Os pedidos de residentes cresceram 56% e os de não residentes 163%. Com isso, a partir do início da década de 1990, o número de pedidos de patentes de não residentes passou a superar o número de pedidos de residentes.

Contudo, quando os diferentes tipos de patentes são considerados, observa a superioridade dos pedidos de patentes de invenção por parte de não residentes. As patentes de invenção são consideradas as de maior conteúdo tecnológico. A superioridade dos pedidos de residentes é verificada nos números de modelo de utilidade e desenho industrial.

Tabela 6.8 – Brasil: Pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), segundo tipos e origem do depositante, 1990-2006.

<b>Tipos de Patentes e Origem do Depositante</b>	<b>1990</b>	<b>1992</b>	<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>
<b>Total</b>	<b>12.744</b>	<b>10.909</b>	<b>13.362</b>	<b>17.916</b>	<b>21.526</b>	<b>24.151</b>	<b>23.995</b>	<b>26.702</b>	<b>26.509</b>
residentes	6.619	5.393	6.279	7.008	6.995	8.877	10.002	11.178	10.343
não-residentes	6.125	5.516	7.083	10.908	14.531	15.274	13.993	15.524	16.166
<b>Privilégio de Invenção</b>	<b>8.016</b>	<b>7.204</b>	<b>8.671</b>	<b>12.797</b>	<b>16.099</b>	<b>17.407</b>	<b>16.184</b>	<b>18.847</b>	<b>18.297</b>
residentes	2.389	2.100	2.269	2.630	2.556	3.097	3.102	4.054	3.879
não-residentes	5.627	5.104	6.402	10.167	13.543	14.310	13.082	14.793	14.418
<b>Modelo de Utilidade</b>	<b>2.928</b>	<b>2.233</b>	<b>2.505</b>	<b>2.975</b>	<b>2.835</b>	<b>3.189</b>	<b>3.462</b>	<b>3.476</b>	<b>3.013</b>
residentes	2.887	2.207	2.446	2.911	2.762	3.104	3.416	3.427	2.962
não-residentes	41	26	59	64	73	85	46	49	51
<b>Desenho Industrial</b>	<b>1.800</b>	<b>1.472</b>	<b>2.186</b>	<b>2.144</b>	<b>2.592</b>	<b>3.555</b>	<b>4.349</b>	<b>4.379</b>	<b>5.199</b>
residentes	1.343	1.086	1.564	1.467	1.677	2.676	3.484	3.697	3.502
não-residentes	457	386	622	677	915	879	865	682	1.697

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

A tabela 6.9 apresenta os pedidos de patentes de invenção depositados no escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos (USPTO), entre 1980 e 2004, e os depósitos de patentes nos escritórios nacionais, em relação ao PIB, em 2004.

Em 1980, foram registrados, por parte de residentes no Brasil, 53 pedidos de patentes de invenção no USPTO. Esse número aumentou para 88, em 1990, atingiu 220, em 2000 e chegou a 287, em 2004.

Entre 1980 e 1990, o número de pedidos de patentes do Brasil no USPTO aumentou 66%. No mesmo período, o número de pedidos de patentes da Coreia do Sul no USPTO aumentou 2.250% (passou de 33, em 1980, para 775, em 1990). Em 2004, o número de pedidos de patentes da Coreia do Sul no USPTO já era de 13.646, bem acima dos 287 pedidos de residentes do Brasil. Considerando-se o período 1980-2004, a variação no número de pedidos de patentes de residentes brasileiros no USPTO foi de 226% e de residentes da Coreia do Sul, de 41.250%.

Outros países, como China e Cingapura, também apresentaram aumentos expressivos no número de pedidos de patentes no USPTO, entre os períodos 1980-1990 e 1990-2000.

Tabela 6.9 – Pedidos de patentes de invenção, depositados no escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos (USPTO), entre 1980 e 2004, e depósitos de patentes nos escritórios nacionais, em relação ao PIB, em 2004 - alguns países.

Países	1980	1990	2000	2004	Variação 1980/1990 (%)	Variação 1990/2000 (%)	Variação 2000/2004 (%)	Depósito de patentes / PIB* (em 2004)
EUA	62.098	90.643	164.795	189.536	46	81,8	15	30,6
Japão	12.951	34.113	52.891	64.812	163,4	55	22,5	111,7
Alemanha	9.669	11.261	17.715	19.824	16,5	57,3	11,9	25,1
Coréia do Sul	33	775	5.705	13.646	2.248,50	636,1	139,2	139,4
Canadá	1.969	3.511	6.809	8.202	78,3	93,9	20,5	37,1
Reino Unido	4.178	4.959	7.523	7.792	18,7	51,7	3,6	15,9
França	3.331	4.771	6.623	6.813	43,2	38,8	2,9	9,4
Austrália	517	811	1.800	3.000	56,9	121,9	66,7	47,8
Itália	1.501	2.093	2.704	2.997	39,4	29,2	10,8	5,8
Israel	253	608	2.509	2.693	140,3	312,7	7,3	60,2
China	7	111	469	1.655	1.485,70	322,5	252,9	18,3
Cingapura	6	36	632	879	500	1.655,60	39,1	72,6
Espanha	142	289	549	696	103,5	90	26,8	2,9
Rússia	...	...	382	334	...	...	-12,6	21,5
<b>Brasil</b>	<b>53</b>	<b>88</b>	<b>220</b>	<b>287</b>	<b>66</b>	<b>150</b>	<b>30,5</b>	<b>14,7</b>
México	77	76	190	179	-1,3	150	-5,8	12,6
Argentina	56	56	137	103	0	144,6	-24,8	13,3
Chile	8	13	24	51	62,5	84,6	112,5	23,1

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2007).

Nota: \* Nos escritórios nacionais, para cada bilhão do PIB em PPC (Paridade de poder de compra).

O número de patentes depositadas em cada país tem relação com os recursos nacionais aplicados em P&D e também decorre do número de pesquisadores envolvidos em ciência e tecnologia (C&T) de cada país. Como ambos são muito variáveis entre os diferentes países, convém ponderar o número de patentes depositadas por um destes fatores para se alcançar indicadores que meçam mais adequadamente os esforços nacionais nesta área (MCT, 2007).

Na tabela 6.9, o número de depósito de patentes nos escritórios nacionais foi ponderado pelo PIB, como medida do esforço aplicado em P&D pelos diversos países selecionados.

Observa-se que, em 2004, foram depositados no INPI 14,7 pedidos de patentes para cada bilhão do PIB do brasileiro (em PPC – Paridade do Poder de Compra). No mesmo ano, foram depositados no escritório de marcas e patentes da Coréia do Sul, 139,4 pedidos de patentes para cada bilhão do PIB coreano (em PPC).

Vale lembrar que, enquanto as patentes estão ligadas à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento experimental (para posterior produção e comercialização do produto), as publicações científicas geralmente se referem à pesquisa básica e aplicada. Dessa forma, com esses dois indicadores de resultados de C&T são cobertas as atividades realizadas em P&D (OECD, 1994).

## 6.2. Inovação Tecnológica da Indústria Brasileira

Os dados sobre inovação tecnológica na indústria brasileira, apresentados pela PINTEC, abrangem os triênios 1998-2000, 2001-2003 e 2003-2005.

Um aspecto relevante para a compreensão dos dados sobre inovação tecnológica nas empresas industriais diz respeito à conjuntura econômica do período analisado. Por conta disso, na seção 4.4 foi apresentado o panorama da econômica brasileira, no período 1998-2005.

No período 1998-2000, 31,5% das empresas industriais brasileiras implementaram inovações tecnológicas. Este percentual aumentou para 33,3%, no período 2001-2003, e manteve-se praticamente no mesmo patamar no período 2003-2005 (em que atingiu 33,4%), como mostra a tabela 6.10.

No período 1998-2000 17,6% das empresas industriais brasileiras implementaram inovação de produto e 25,2% inovação de processo.

No período 2001-2003, as empresas industriais adotaram, principalmente, a estratégia de inovar em produto e processo (14,0%). Nos anos de 2003-2005 a orientação de inovar só em processo obteve uma leve predominância (13,8%). Somando os resultados das 11,9 mil empresas industriais que inovaram produto e processo, com os das que inovaram apenas em produto ou processo, alcança-se uma taxa de inovação para produto de 19,5% e para processo de 26,9%. Este último tipo de inovação permaneceu sendo o mais desenvolvido pelas empresas industriais e apenas a taxa de inovação de produto registrou uma ligeira queda frente ao período 2001-2003 (20,3%), devido ao comportamento das empresas ocupando de 10 a 49 pessoas (IBGE, 2007).

Entre o período de 2001-2003 e 2003-2005, ocorreu aumento nas taxas de inovação em 21 das 33 atividades industriais analisadas na PINTEC. Entretanto, o movimento setorial que determinou a estabilidade na taxa média nacional encontra-se no conjunto das atividades industriais que apresentaram queda na taxa de inovação, sendo a maioria constituída por atividades que concentram forte presença de empresas de menor porte (IBGE, 2007).

Considerando a taxonomia da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), que identifica o grau de intensidade tecnológica dos setores da indústria de transformação e os categoriza em alta, média-alta, média-baixa e baixa intensidade tecnológica, pode-se afirmar que as nove atividades industriais com as maiores taxas de inovação no período de 2003-2005 são predominantemente de alta e média-alta intensidade tecnológica: automóveis, utilitários, caminhões e ônibus (71,1%); máquinas para escritório e

equipamentos de informática (69,2%); instrumentos médico-hospitalares, de precisão e automação industrial (68,0%); refino de petróleo (62,4%); material eletrônico básico (58,7%); aparelhos e equipamentos de comunicação (55,2%) e produtos farmacêuticos (52,4%) (IBGE, 2007).

Tabela 6.10 – Percentual de empresas industriais brasileiras que implementaram inovação tecnológica.

Atividades das indústrias extrativas e de transformação	Inovação			Inovação de produto			Inovação de processo		
	1998 - 2000	2001 - 2003	2003 - 2005	1998 - 2000	2001 - 2003	2003 - 2005	1998 - 2000	2001 - 2003	2003 - 2005
<b>Total da Indústria (Extrativa e de Transformação)</b>	<b>31,5</b>	<b>33,3</b>	<b>33,4</b>	<b>17,6</b>	<b>20,3</b>	<b>19,5</b>	<b>25,2</b>	<b>26,9</b>	<b>26,9</b>
Produtos alimentícios e bebidas	29,5	33,6	32,5	16,4	19,8	20,7	24,9	27,9	25,8
- Produtos alimentícios	29,2	33,7	31,9	16,4	19,8	21,0	24,4	28,1	25,2
- Bebidas	32,9	31,7	42,1	16,3	19,6	16,9	31,1	24,4	34,5
Produtos do fumo	34,8	20,9	25,2	25,7	7,8	11,8	15,6	20,9	18,6
Produtos têxteis	31,9	35,0	33,3	18,9	25,4	19,6	26,3	30,6	26,9
Vestuário e acessórios	26,2	32,2	28,0	11,6	17,4	12,9	21,2	25,4	25,5
Couro e artefatos de couro, de viagem e calçados	33,6	29,8	32,7	17,4	19,7	15,6	27,8	25,9	29,0
Produtos de madeira	14,3	31,5	28,3	7,0	19,2	16,5	13,0	28,9	26,6
Celulose, papel e produtos de papel	24,8	30,7	31,7	11,7	18,4	14,9	22,6	29,0	29,3
- Celulose e outras pastas	51,8	39,1	51,7	33,3	21,7	34,5	47,2	39,1	51,7
- Papel, embalagens e artefatos de papel	24,4	30,6	31,4	11,3	18,3	14,6	22,2	28,9	29,0
Edição, impressão e reprodução de gravações	33,1	28,9	36,5	8,9	13,4	13,9	32,9	25,9	33,4
Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares	33,6	34,9	50,1	18,1	18,6	31,2	30,4	26,5	36,7
- Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares	31,9	32,9	43,0	13,5	12,0	18,7	30,1	31,5	43,0
- Refino de petróleo	39,4	38,7	62,4	33,7	31,0	52,7	31,2	17,0	25,7
Produtos químicos	46,1	43,6	50,0	37,7	33,1	40,3	30,8	30,9	34,7
- Produtos químicos	46,0	42,1	49,5	37,9	32,6	40,6	29,5	29,7	34,1
- Produtos farmacêuticos	46,8	50,4	52,4	36,7	35,4	38,6	37,3	36,0	38,0
Artigos de borracha e plástico	39,7	36,2	34,0	22,3	22,9	20,4	33,1	29,2	25,8
Minerais não-metálicos	21,0	19,9	23,4	9,8	11,5	10,1	18,4	16,5	20,8
Metalurgia básica	31,4	33,8	46,0	15,7	15,3	24,8	22,8	30,8	40,1
- Produtos siderúrgicos	19,7	33,4	34,1	8,8	15,3	17,7	19,1	29,0	29,8
- Metais não-ferrosos e fundição	36,2	34,0	50,2	18,4	15,3	27,3	24,3	31,5	43,8
Produtos de metal	32,8	33,0	31,1	13,9	15,2	17,5	27,5	27,2	25,5
Máquinas e equipamentos	44,4	43,5	39,3	33,5	30,9	29,8	28,2	30,1	23,3
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	68,5	71,2	69,2	67,7	70,4	64,5	33,5	47,1	44,9
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	48,2	41,0	45,7	37,1	28,5	29,8	35,9	31,7	31,3
Material eletrônico básico e equipamentos de comunicação	62,5	56,7	56,9	49,8	43,9	44,2	37,4	36,1	37,6
- Material eletrônico básico	62,9	61,7	58,7	51,2	43,3	43,9	36,3	44,1	43,9
- Equipamentos de comunicação	62,1	51,8	55,2	48,6	44,5	44,4	38,3	28,1	31,2
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	59,1	45,4	68,0	40,3	39,5	54,4	34,3	18,8	38,6
Veículos automotores, reboques e peças	36,4	39,7	37,0	21,8	24,8	19,4	28,7	31,1	31,7
- Automóveis, utilitários, caminhões e ônibus	-	57,5	71,1	-	54,5	64,2	-	47,2	61,2
- Cabines, carrocerias, reboques e recondição de motores	-	32,6	25,1	-	22,6	7,1	-	16,9	22,3
- Peças e acessórios para veículos	46,2	45,2	45,4	26,1	25,5	27,7	41,2	42,9	38,2
Outros equipamentos de transporte	43,7	27,4	34,8	38,6	19,9	26,1	15,5	19,6	22,9
Móveis e indústrias diversas	34,4	33,8	32,5	19,6	23,5	20,2	27,7	28,4	26,0
- Artigos do mobiliário	36,2	34,9	33,5	21,3	24,1	19,2	28,8	29,5	27,2
- Produtos diversos	30,0	31,1	30,1	15,4	22,1	22,7	24,8	25,9	23,1
Reciclagem	13,1	13,7	22,6	2,4	3,7	15,6	13,1	13,7	22,6

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Há, na indústria brasileira, uma larga predominância das inovações para a própria empresa sobre aquelas novas para o mercado nacional. No período 2003-2005, enquanto a taxa de inovação de produto foi, em termos gerais, de 19,5%, a taxa de inovação de produto para o mercado nacional foi de 3,2%, como mostra a tabela 6.11. A diferença é ainda maior em termos de inovação de processo (taxa de inovação de 26,9%, em processo novo para a empresa, e 1,7% em processo novo para o mercado nacional, no período 2003-2005).

Tabela 6.11 – Percentual de empresas industriais brasileiras que implementaram inovação de produto ou de processo novo para o mercado nacional.

Atividades das indústrias extrativas e de transformação	Produto novo para o mercado nacional			Processo novo para o mercado nacional		
	1998 - 2000	2001 - 2003	2003 - 2005	1998 - 2000	2001 - 2003	2003 - 2005
<b>Total da Indústria (Extrativa e de Transformação)</b>	<b>4,1</b>	<b>2,7</b>	<b>3,2</b>	<b>2,8</b>	<b>1,2</b>	<b>1,7</b>
Produtos alimentícios e bebidas	2,3	2,6	2,7	3,2	0,6	1,7
- Produtos alimentícios	2,3	2,7	2,7	3,3	0,5	1,5
- Bebidas	1,7	1,4	2,5	1,2	1,1	4,6
Produtos do fumo	8,7	5,9	3,5	8,7	3,8	6,0
Produtos têxteis	3,0	2,0	3,4	3,4	2,1	3,0
Vestuário e acessórios	0,5	0,3	0,6	0,8	0,4	0,4
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	1,3	1,2	1,0	1,4	0,8	0,4
Produtos de madeira	0,6	2,0	1,0	0,7	0,8	0,5
Celulose, papel e produtos de papel	3,8	1,4	2,0	3,8	1,8	1,3
- Celulose e outras pastas	18,5	4,3	3,4	18,5	8,7	10,3
- Papel, embalagens e artefatos de papel	3,6	1,4	1,9	3,6	1,7	1,1
Edição, impressão e reprodução de gravações	1,6	0,4	0,5	1,9	0,6	0,6
Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares	0,6	4,3	9,8	1,3	0,5	2,9
- Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares	-	0,8	0,8	0,7	-	0,8
- Refino de petróleo	2,7	10,8	25,5	3,1	1,5	6,5
Produtos químicos	15,0	6,1	9,3	7,8	2,4	6,3
- Produtos químicos	15,5	5,4	9,2	7,3	2,1	6,8
- Produtos farmacêuticos	12,8	9,0	9,7	9,8	3,7	3,7
Artigos de borracha e plástico	4,5	3,7	5,3	4,1	1,5	1,2
Minerais não-metálicos	2,0	0,5	0,9	1,9	0,4	1,3
Metalurgia básica	6,9	3,1	4,5	3,7	3,7	2,7
- Produtos siderúrgicos	4,1	6,5	8,0	4,9	5,0	6,2
- Metais não-ferrosos e fundição	8,0	1,7	3,3	3,3	3,1	1,5
Produtos de metal	2,3	3,1	2,7	1,5	1,5	1,2
Máquinas e equipamentos	14,5	6,4	9,0	4,4	1,5	2,6
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	26,3	38,0	14,7	4,2	5,5	4,6
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	13,8	6,6	10,4	5,4	3,0	4,0
Material eletrônico básico e equipamentos de comunicação	19,8	9,5	18,2	14,1	3,1	4,2
- Material eletrônico básico	27,1	9,7	14,8	13,3	2,2	2,4
- Equipamentos de comunicação	13,9	9,3	21,7	14,8	3,9	6,0
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	15,5	10,5	12,0	6,4	1,9	4,4
Veículos automotores, reboques e peças	11,5	5,1	5,1	6,8	4,4	3,8
- Automóveis, utilitários, caminhões e ônibus	-	31,0	47,0	-	15,6	28,0
- Cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores	-	3,8	3,9	-	1,7	1,0
- Peças e acessórios para veículos	15,2	5,3	4,6	10,4	6,4	5,2
Outros equipamentos de transporte	16,1	10,2	7,6	3,8	2,6	5,7
Móveis e indústrias diversas	2,1	2,5	1,7	1,7	1,3	1,0
- Artigos do mobiliário	1,7	1,6	1,0	1,5	1,0	0,5
- Produtos diversos	3,1	4,6	3,2	2,1	2,0	2,1
Reciclagem	1,6	-	-	1,6	-	-

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Quando são consideradas apenas as inovações para o mercado nacional, a inovação de produto apresenta taxas maiores que a inovação de processo, ao contrário do que ocorre quando as inovações são consideradas em termos gerais (tanto para a empresa como para o mercado nacional).

A atividade de fabricação de automóveis, utilitários, caminhões e ônibus destaca-se em inovação para o mercado nacional, tanto em produto como em processo. Em termos de inovação de produto, destacam-se as atividades de fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática, material eletrônico básico, equipamentos de comunicação,

refino de petróleo, instrumentos médico-hospitalares, de precisão e automação industrial e outros equipamentos de transporte. Em termos de inovação de processo destacam-se celulose e outras pastas, equipamentos de comunicação, peças e acessórios para veículos e produtos de fumo.

Enquanto a taxa de inovação de produto e de processo, em termos gerais, aumentou do período 1998-2000 para o período 2000-2003, a taxa de inovação para o mercado nacional diminuiu, tanto em produto como processo, no mesmo período. Dessa forma, o aumento na taxa de inovação, do período 1998-2000 para o período 2000-2003, corresponde a um aumento nas inovações de produto e de processo com menor grau de novidade, como aprimoramento de um produto ou processo já existente e inovação em produto ou processo novo para a empresa, mas já existente no setor, no Brasil.

Conforme foi apresentado, é grande a diferença entre o percentual de empresas industriais que inovaram, em termos gerais, e o percentual de empresas industriais que inovaram para o mercado nacional. Para um melhor entendimento de como é composta essa diferença as figuras 6.5 e 6.6 apresentam a distribuição das inovações de produto e de processo entre aprimoramento, completamente novo para a empresa, novo para o setor e novo em termos mundiais, para o período 2003-2005.

Um produto ou processo novo em termos mundiais significa que a empresa o implementou pela primeira vez. Já o produto ou processo novo para o setor, mas já existente em termos mundiais, significa que a empresa trouxe para o Brasil, pela primeira vez, uma inovação desenvolvida no exterior. Houve, então, difusão internacional da inovação. Uma etapa subsequente é a difusão dessa inovação no país, que corresponde a um produto ou processo novo para a empresa, mas já utilizado por outras do setor, no Brasil. Outra categoria de inovação é o aprimoramento tecnológico de um produto ou processo já existente na empresa.

A figura 6.5 mostra como se compôs a taxa de inovação de produto das empresas industriais brasileiras, no período 2003-2005, que foi de 19,5%. Dentre as empresas que inovaram em produto, 43% realizaram aprimoramento de um produto já existente; 40% implementaram produto completamente novo para a empresa, mas já existente no setor, no Brasil; 16% realizaram inovação em produto novo para o setor, mas já existente em termos mundiais. Apenas 1% das empresas que implementaram inovação de produto, no período 2003-2005, fizeram-na em termos mundiais.



utilitários, caminhões e ônibus (9,5%), peças e acessórios para veículos (3,2%) e produtos farmacêuticos (3%).

Quando são consideradas, juntamente, a inovação de produto em termos mundiais e inovação de produto para o setor, mas já existente em termos mundiais, a atividade industrial que mais se destaca é a de fabricação de automóveis, utilitários, caminhões e ônibus (73,5%).

As inovações de produto que apresentam menor grau de novidade correspondem a aprimoramentos de produtos já existentes e a produtos novos para a empresa, mas já existentes no setor, no Brasil. Essas inovações de produto que apresentam menor grau de novidade são predominantes nas atividades industriais de média-baixa e baixa intensidade tecnológica, como Reciclagem; Edição, impressão e reprodução de gravações; Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares; Artigos do mobiliário; Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados; Produtos de madeira e Minerais não-metálicos. Em tais atividades industriais, os aprimoramentos de produtos já existentes e os produtos novos para a empresa, mas já existentes no setor, representam mais de 90% de suas inovações de produto.

A figura 6.6 mostra como se compôs a taxa de inovação de processo das empresas industriais brasileiras, no período 2003-2005, que foi de 26,9%. Dentre as empresas que inovaram em processo, 67% realizaram aprimoramento de um processo já existente; 26% implementaram processo completamente novo para a empresa, mas já existente no setor, no Brasil; 6% realizaram inovação em processo novo para o setor, mas já existente em termos mundiais. Apenas 0,4% das empresas que implementaram inovação de processo, no período 2003-2005, fizeram-na em termos mundiais.

Quando comparadas às inovações de produto, as inovações de processo apresentam grau de novidade menor. O percentual de inovações de processo que correspondem a aprimoramento de processo já existente é relativamente maior e o percentual de inovações que correspondem a inovações em termos mundiais é relativamente menor.

As atividades industriais que se destacam no que se refere às inovações de processo em termos mundiais são as de fabricação de Máquinas e equipamentos (3,5%), Produtos siderúrgicos (1,8%), Peças e acessórios para veículos (1,8%) e Bebidas (1,4%).



Dessa forma, as inovações que correspondem a aprimoramentos de produtos ou processos já existentes e a produtos ou processos novos para a empresa, mas já existentes no setor, no Brasil, são predominantes na indústria brasileira.

Esse resultado está de acordo com o relato de Furtado e Carvalho (2005) de que a indústria brasileira realiza um substancial esforço tecnológico voltado, na maior parte das vezes, para adaptar, ao contexto local, o fluxo de conhecimentos externos. Esse esforço também resulta de demandas tecnológicas locais que não podem ser satisfeitas a partir do fluxo externo de tecnologia. Os casos de setores em que empresas geram fluxos de novos conhecimentos para conquistar vantagens competitivas dinâmicas são a exceção.

Entretanto, mesmo o aprimoramento de um produto ou processo já existente, que está associado à inovação incremental, envolve a adaptação de inovações originais a situações particulares de uso e o aperfeiçoamento para alcançarem um padrão de desempenho superior ao originalmente estabelecido. Assim, as empresas que utilizam a tecnologia difundida têm um papel importante para a incorporação das inovações adquiridas, o que envolve um processo ativo e criativo.

A difusão tecnológica (como, por exemplo, implementação de produto ou processo novo para o setor, mas já existente em termos mundiais e de produto ou processo novo para a empresa, mas já utilizado por outras do setor, no Brasil) atua no sentido de minimizar as assimetrias tecnológicas de nações, setores e empresas. A difusão tecnológica é essencial para que os países em desenvolvimento dêem um salto qualitativo.

Dentre as faixas de pessoal ocupado também existem diferenças entre o grau de novidade das inovações tecnológicas. A figura 6.7 apresenta a distribuição das inovações de produto entre novo para a empresa, novo para o setor e novo em termos mundiais, no período 2003-2005.

Nas empresas menores há o predomínio de aprimoramentos de produto já existente na empresa. Conforme aumenta o tamanho da empresa, a proporção de produto novo para o mercado nacional e novo em termos mundiais também aumenta. Nas empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas a inovação de produto em termos mundiais representou 7,2% das inovações de produto. Esse percentual é 4,4 vezes maior que o das empresas de 250 a 499 pessoas ocupadas.

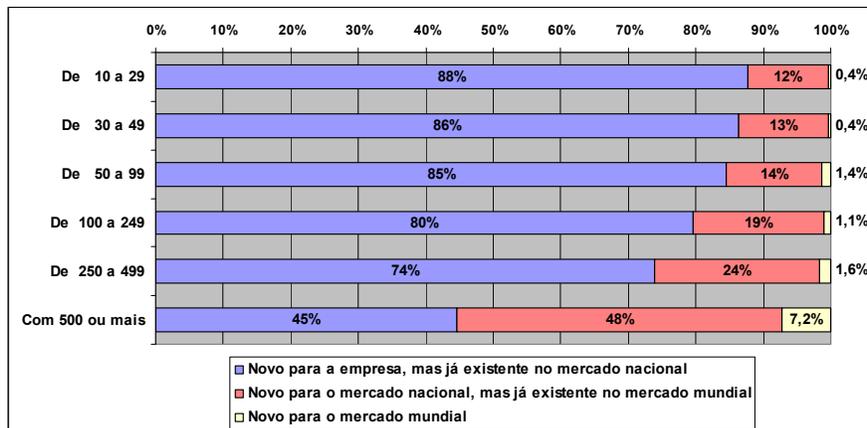


Figura 6.7 - Grau de novidade das inovações de produto na indústria brasileira, segundo faixas de pessoal ocupado, no período 2003-2005.

Fonte de dados: IBGE (2007).

A figura 6.8 apresenta a distribuição das inovações de processo entre novo para a empresa, novo para o setor e novo em termos mundiais, no período 2003-2005.

Nas empresas menores também ocorre o predomínio de aprimoramentos de processo já existente na empresa, assim como no caso de inovações de produto. Também ocorre aumento na proporção de processo novo para o mercado nacional e novo em termos mundiais, conforme aumenta o tamanho da empresa. No entanto, quando é comparado o grau de novidade das inovações de processo com as de produto, a proporção de inovação para o mercado nacional e em termos mundiais é relativamente maior em produto.

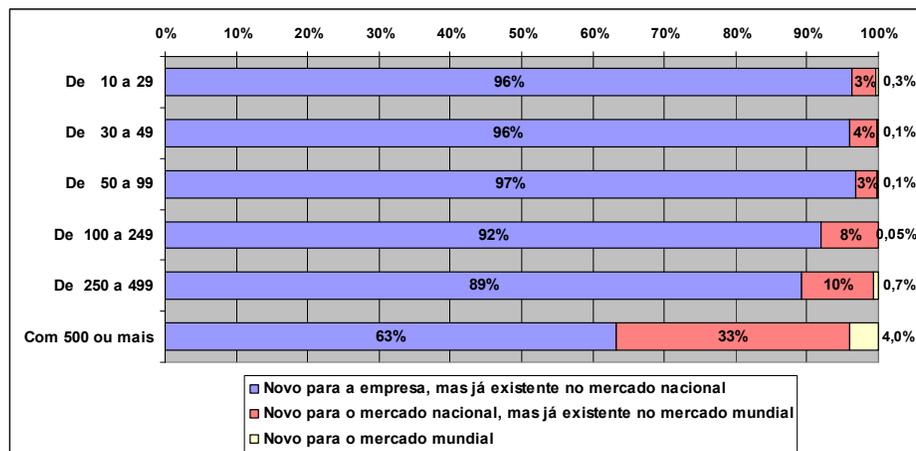


Figura 6.8 - Grau de novidade das inovações de processo na indústria brasileira, segundo faixas de pessoal ocupado, no período 2003-2005.

Fonte de dados: IBGE (2007).

A diferença entre a proporção de inovações em termos mundiais, das empresas com 500 ou mais pessoas para as de 250 a 499 pessoas ocupadas, é maior no caso de processo do que produto (5,6 e 4,4 vezes maior, respectivamente).

A tabela 6.12 compara a taxa de inovação das empresas industriais brasileiras com as taxas de inovação de empresas industriais de alguns países que compõem a União Européia. Contudo, para o caso dos dados da União Européia, não há diferenciação entre inovação tecnológica para a empresa e para o mercado. Isso significa que não há como comparar a qualidade da inovação, em termos de grau de novidade desta. Por exemplo, é plausível supor que a proporção de inovações em termos mundiais é maior dentre as inovações na Alemanha do que na Irlanda, mas não há como verificar isso, a partir dos dados da *Community Innovation Survey (CIS-IV)*.

Dentre os países apresentados na tabela 6.12, a Alemanha aparece em primeiro lugar, com uma taxa de inovação de 66,9%. Na seqüência, com taxas de inovação acima de 55%, surgem a Irlanda e Áustria.

O Brasil apresentou uma taxa de inovação próxima de países como Grécia, Espanha e França. A taxa de inovação na França é cerca de 5% maior que no Brasil.

Tabela 6.12 – Percentual de empresas que implementaram inovação de produto e/ou processo, no período 2002-2004, países selecionados – em ordem decrescente.

<b>Países</b>	<b>Taxa de Inovação</b>
Alemanha	66,9
Irlanda	59,8
Áustria	55,4
Bélgica	54,0
Chipre	52,8
Suécia	51,6
Dinamarca	51,4
Estônia	46,9
Luxemburgo	46,9
Finlândia	44,8
Rep. Tcheca	40,9
Holanda	39,5
Noruega	38,0
Portugal	37,3
Itália	36,6
França	35,0
Espanha	34,8
Grécia	34,0
<b>Brasil (2003-2005)</b>	<b>33,4</b>
Lituânia	29,7
Eslováquia	26,2
Polônia	25,6
Romênia	21,6
Malta	20,7
Hungria	20,0
Bulgária	17,7

Fonte de dados: EUROSTAT (2007) e IBGE (2007).

Ao comparar as taxas de inovação dos países é importante lembrar as diferenças entre eles, em inúmeros aspectos que influenciam a implementação de inovações tecnológicas. Uma

característica importante é a composição da indústria entre os diversos setores, de diferentes intensidades tecnológicas.

A inovação tecnológica apresenta grande diferença setorial. Conforme foi apresentado anteriormente, as atividades industriais, no Brasil, que apresentaram as maiores taxas de inovação são de alta ou média-alta intensidade tecnológica. Assim, é importante verificar a proporção de empresas industriais de alta ou média-alta intensidade tecnológica em relação ao total da indústria.

A Tabela 6.13 apresenta o percentual de empresas de atividades industriais com intensidade tecnológica alta ou média-alta, em relação ao total da indústria, no ano de 2004, segundo a taxonomia da OCDE.

A tabela 6.13 foi elaborada considerando-se as atividades industriais classificadas como sendo de alta e média-alta intensidade tecnológica, segundo a taxonomia da OCDE, ainda que sua aplicação em países de diferentes estruturas industriais, com diferente nível de desenvolvimento, seja limitada.

Tabela 6.13 – Percentual de empresas industriais com intensidade tecnológica alta ou média-alta, em relação ao total da indústria, em 2004, países selecionados.

<b>Países</b>	<b>%</b>
Dinamarca	33,7
Alemanha	33,7
Suécia	31,0
Finlândia	30,4
Reino Unido	28,8
Holanda	28,7
Noruega	28,0
Rep. Tcheca	27,4
Eslovênia	24,8
França	23,7
Itália	23,5
Eslováquia	23,4
Hungria	22,1
Malta	22,0
Bélgica	20,9
Espanha	19,7
<b>Brasil (2003-2005)</b>	<b>18,0</b>
Polónia	17,8
Áustria	17,7
Luxemburgo	17,3
Bulgária	15,3
Grécia	15,0
Estônia	14,2
Portugal	12,7
Islândia	12,6
Romênia	12,0
Letônia	11,6
Lituânia	11,5
Chipre	11,3

Fonte de dados: EUROSTAT (2007) e IBGE (2007).

Nota: Os dados sobre a Irlanda não foram disponibilizados.

No Brasil, no período 2003-2005, as empresas das atividades industriais de alta ou média-alta intensidade tecnológica representam 18% de toda a indústria. Esse percentual, em países como Dinamarca, Alemanha, Suécia e Finlândia é maior que 30%.

A tabela 6.14 apresenta o percentual de empresas industriais brasileiras que implementaram inovação tecnológica, por tamanho (faixa de pessoal ocupado).

Tabela 6.14 – Percentual de empresas industriais brasileiras que implementaram inovação tecnológica, por tamanho (faixa de pessoal ocupado).

Tamanho das Empresas	Inovação			Inovação de Produto			Inovação de Processo		
	1998 -2000	2001 -2003	2003 -2005	1998 -2000	2001 -2003	2003 -2005	1998 -2000	2001 -2003	2003 -2005
Total	31,5	33,3	33,4	17,6	20,3	19,5	25,2	26,9	26,9
Pequenas	26,6	31,1	28,9	14,1	19,3	17,0	21,0	24,8	23,1
Médias	45,4	38,0	45,8	26,6	21,3	25,7	36,6	31,8	37,2
Grandes	64,8	58,9	71,5	45,1	40,0	46,0	56,9	50,2	61,7

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

A influência do movimento empreendido pelas pequenas empresas pode ser verificada nos indicadores de taxa de inovação da indústria nacional. Por representarem cerca de 80% do universo das empresas industriais pesquisadas na PINTEC, seus movimentos são os que mais afetam os resultados da média nacional.

Do período 1998-2000 para o período 2001-2003 houve aumento na taxa de inovação apenas nas pequenas empresas (de 26,6% para 31,1%). Nas demais faixas de tamanho ocorreu queda na taxa de inovação, como mostra a tabela 6.14.

Já do período 2001-2003 para o período 2003-2005 ocorreu queda na taxa de inovação apenas dentre as pequenas empresas (de 31,1% para 28,9%). A taxa de inovação dentre as médias e grandes empresas cresceu 20% e 21%, respectivamente.

Tais fatos evidenciam a influência do ambiente macroeconômico nas escolhas ‘menos defensivas’ de desenvolvimento tecnológico feitas no período de 2003-2005 (IBGE, 2007).

A tabela 6.15 compara a taxa de inovação das empresas industriais brasileiras com as taxas de inovação de empresas industriais de alguns países que compõem a União Européia, segundo o tamanho (por faixa de pessoal ocupado).

Tabela 6.15 – Percentual de empresas inovadoras, no período 2002-2004, por tamanho (faixa de pessoal ocupado), países selecionados – em ordem decrescente.

Países	Pequenas Empresas	Países	Médias Empresas	Países	Grandes Empresas
Alemanha	57,9	Chipre	80,8	Irlanda	94,2
Irlanda	51,7	Irlanda	75,0	Chipre	90,9
Áustria	49,6	Alemanha	73,9	Alemanha	89,0
Chipre	48,4	Bélgica	70,6	Áustria	86,1
Bélgica	47,4	Áustria	67,1	Bélgica	84,4
Suécia	45,8	Suécia	66,1	Estônia	83,8
Estônia	39,9	Estônia	61,5	Suécia	80,7
Finlândia	37,5	Finlândia	59,1	Finlândia	79,4
Itália	33,3	Holanda	58,9	França	78,3
Rep. Tcheca	33,2	Noruega	58,2	Holanda	75,7
Espanha	31,9	Portugal	58,2	Itália	72,5
Holanda	31,9	França	55,4	Espanha	71,9
Portugal	31,3	Itália	55,3	Rep. Tcheca	71,8
Grécia	31,2	Rep. Tcheca	52,2	<b>Brasil (2003-2005)</b>	<b>71,5</b>
Noruega	31,1	Espanha	46,0	Noruega	70,1
<b>Brasil (2003-2005)</b>	<b>28,9</b>	<b>Brasil (2003-2005)</b>	<b>45,8</b>	Portugal	69,8
França	27,5	Grécia	44,2	Polônia	67,3
Lituânia	22,5	Polônia	41,1	Lituânia	66,7
Eslováquia	18,0	Lituânia	40,0	Grécia	63,4
Malta	17,9	Eslováquia	33,3	Eslováquia	62,3
Polônia	17,5	Hungria	29,8	Hungria	49,1
Romênia	17,0	Malta	28,8	Romênia	42,5
Hungria	15,2	Romênia	25,6	Bulgária	35,2
Bulgária	14,4	Bulgária	24,2	Malta	-

Fonte de dados: EUROSTAT (2007) e IBGE (2002, 2005 e 2007).

Notas: Os dados do Reino Unido, Eslovênia, Islândia e Letônia não foram disponibilizados. Os dados da Dinamarca e de Luxemburgo foram disponibilizados apenas para pequenas empresas (45,1% e 36,6%, respectivamente).

Os países com as maiores taxas de inovação tecnológica (Alemanha e Irlanda) apresentam elevado desempenho em todas as faixas de tamanho das empresas.

O desempenho das empresas brasileiras, quando comparadas com as empresas européias, é melhor nas de grande porte e mais fraco nas de pequeno porte. Dentre as grandes empresas, a taxa de inovação da Irlanda (primeira colocada entre os países da tabela 5.13) é cerca de 32% maior que a taxa de inovação do Brasil. Dentre as empresas de médio e de pequeno porte, o desempenho dos países líderes (Chipre e Alemanha) é, respectivamente, 76% e 100% superior ao do Brasil.

Dentre as principais características explicativas da probabilidade da empresa brasileira inovar, analisadas por Kannebley Júnior, Porto e Pazello (2004), o tamanho da empresa aparece em segundo lugar, atrás apenas da característica de orientação exportadora. Na análise econométrica realizada pelos autores, para as informações setoriais, a variável representativa do tamanho da empresa apareceu como uma variável importante para explicar a inovação em 18 dos 21 setores para os quais foi possível realizar inferências minimamente

confiáveis. A variável tamanho também se mostrou importante na explicação da inovação nos resultados de Gonçalves, Lemos e de Negri (2005).

Entretanto, no Brasil, as empresas de pequeno porte representam cerca de 80% do total da indústria. Percentual relativamente alto, como mostra a tabela 6.16.

Tabela 6.16 – Percentual de empresas industriais, segundo tamanho (faixa de pessoal ocupado) – em 2004 – países selecionados.

Países	Pequenas Empresas	Países	Médias Empresas	Países	Grandes Empresas
Chipre	87,0	Alemanha	33,1	Eslováquia	9,1
Itália	86,1	Luxemburgo	30,9	Alemanha	8,5
Espanha	83,7	Romênia	28,7	Romênia	8,5
Grécia	81,6	Lituânia	28,5	Luxemburgo	8,5
<b>Brasil</b>	<b>79,4</b>	Eslovênia	27,7	Eslovênia	8,0
Portugal	78,5	Eslováquia	27,7	Rep. Tcheca	6,9
França	77,1	Rep. Tcheca	26,4	Finlândia	6,2
Malta	77,0	Estônia	25,1	Áustria	6,1
Islândia	76,5	Irlanda	24,2	Malta	5,9
Noruega	76,1	Polônia	23,6	Irlanda	5,8
Letônia	75,5	Bulgária	23,4	Hungria	5,5
Suécia	75,0	Finlândia	21,9	Reino Unido	5,5
Hungria	74,8	Dinamarca	21,8	Suécia	5,2
Bélgica	74,7	Reino Unido	21,1	Bélgica	5,2
Holanda	74,6	Letônia	20,9	Lituânia	5,1
Áustria	73,8	Holanda	20,8	Polônia	5,1
Reino Unido	73,5	Islândia	20,5	França	4,8
Dinamarca	73,4	Bélgica	20,1	Dinamarca	4,8
Bulgária	71,9	Áustria	20,1	Bulgária	4,7
Finlândia	71,8	Noruega	19,9	Holanda	4,6
Polônia	71,3	Suécia	19,7	Noruega	4,0
Estônia	71,0	Hungria	19,7	Estônia	3,9
Irlanda	70,0	Portugal	19,0	<b>Brasil</b>	<b>3,7</b>
Rep. Tcheca	66,7	França	18,1	Letônia	3,7
Lituânia	66,4	Malta	17,1	Islândia	3,0
Eslovênia	64,3	<b>Brasil</b>	<b>16,9</b>	Portugal	2,5
Eslováquia	63,3	Grécia	16,3	Espanha	2,2
Romênia	62,8	Espanha	14,1	Grécia	2,1
Luxemburgo	60,6	Itália	12,2	Itália	1,6
Alemanha	58,3	Chipre	11,4	Chipre	1,6

Fonte: EUROSTAT (2007) e IBGE (2007).

Já as grandes empresas representam cerca de 4% do total de empresas da indústria brasileira. Percentual relativamente baixo, quando comparado aos demais países apresentados no tabela 6.16.

Dessa forma, a tabela 6.16 apresenta uma importante característica da indústria brasileira (como as empresas industriais estão distribuídas entre pequenas, médias e grandes) e a maneira como se difere da indústria dos países da União Européia.

No entanto, além dos fatores tamanho das empresas e intensidade tecnológica da indústria, Furtado e Carvalho (2005) mostram que diferenças estruturais entre países desenvolvidos e em desenvolvimento podem ser influenciadas por fatores que variam de país para país. Uma análise do caso brasileiro permite identificar quatro itens principais, que são a

origem do capital; o conteúdo local; o conteúdo tácito/conteúdo codificado da tecnologia e as políticas governamentais.

Dos países apresentados na tabela 6.16, o Chipre é o país com o maior percentual de pequenas empresas e com o menor percentual de médias e grandes empresas, em relação ao total da indústria. Dessa forma, a taxa de inovação tecnológica do Chipre, que foi de 52,4%, no período 2002-2004, foi resultado, principalmente, do desempenho das pequenas empresas daquele país, dado o peso que estas têm no total da indústria daquele país.

Por outro lado, a Alemanha é o país que apresenta o menor percentual de pequenas empresas, o maior percentual de médias empresas e o segundo maior percentual de grandes empresas em sua indústria. A taxa de inovação das empresas alemãs está entre as mais elevadas em todas as faixas de pessoal ocupado (tamanho), como mostra a tabela 6.15. Disso resulta a primeira colocação da Alemanha na União Européia, em termos de taxa de inovação, quando a toda a indústria é considerada.

### 6.3. Obstáculos à Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira

Na PINTEC as empresas inovadoras classificaram determinados problemas e obstáculos dentre três níveis possíveis (baixa ou não relevante, média e alta importância), de acordo com o grau de influência na realização de inovações tecnológicas.

A figura 6.9 apresenta o percentual de empresas que implementaram inovações tecnológicas e que consideraram de alta importância determinados problemas e obstáculos à inovação.

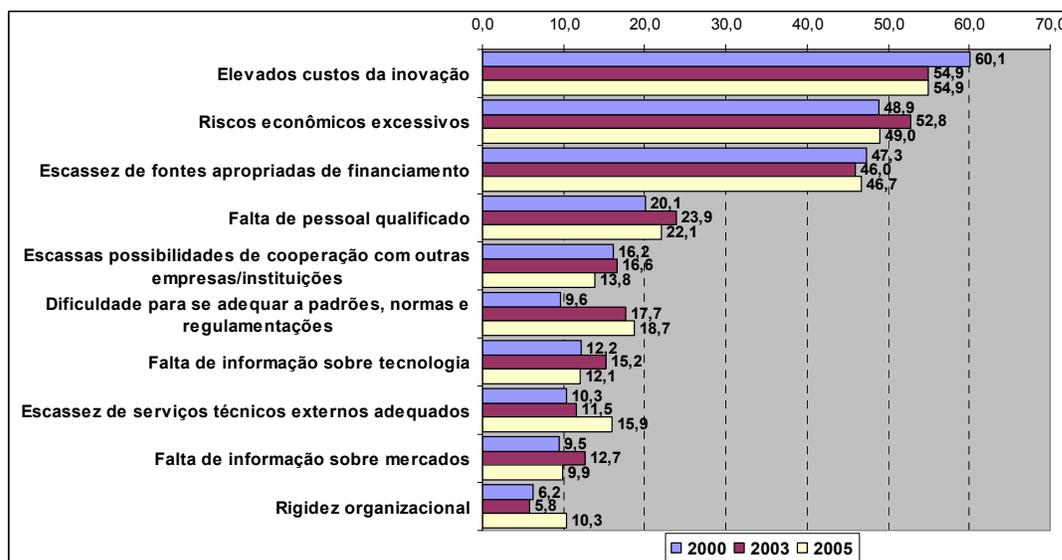


Figura 6.9 - Percentual de empresas inovadoras que consideraram de alta importância determinados problemas e obstáculos à inovação.

Fonte: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Os três maiores obstáculos são de natureza econômica. As empresas industriais brasileiras consideram os elevados custos para inovar como o maior obstáculo para a realização de inovações (considerado como de alta importância para cerca de 55% das empresas industriais, em 2005). Em segundo lugar aparecem os riscos econômicos (49%, em 2005) e, em terceiro lugar, escassez de fontes apropriadas de financiamento (cerca de 47%, em 2005).

## CAPÍTULO 7

### INVESTIMENTOS EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Os dados sobre investimentos em inovação tecnológica na indústria brasileira, apresentados pela PINTEC, são referentes aos dispêndios em atividades inovativas realizados no último ano de cada triênio (1998-2000, 2001-2003 e 2003-2005).

As empresas industriais brasileiras investiram 2,77% de seu faturamento em atividades inovativas, em 2005. Este percentual é superior ao verificado em 2003 (2,46%), mas abaixo do apresentado em 2000 (3,84%).

A Figura 7.1 apresenta os investimentos nas atividades inovativas como percentual da receita líquida de vendas, para os anos 2000, 2003 e 2005.

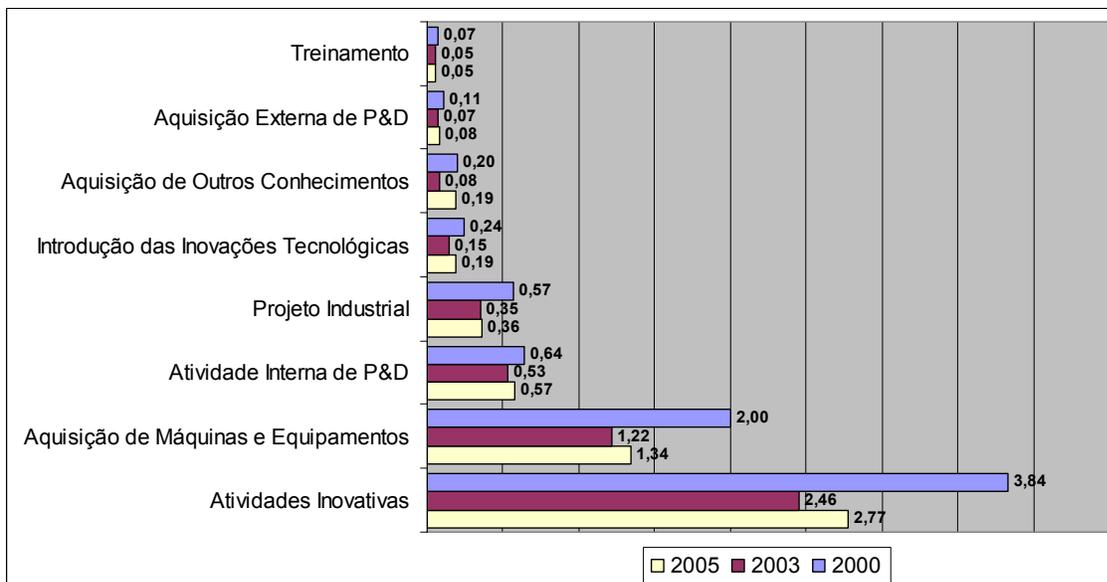


Figura 7.1 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em atividades inovativas.

Fonte: IBGE (2002, 2005 e 2007).

No Brasil, dentre as sete diferentes atividades inovativas pesquisadas na PINTEC-IBGE, a que recebe maior parcela de investimentos por parte das empresas industriais é a aquisição de máquinas e equipamentos (aproximadamente metade de todos os recursos destinados para

atividades inovativas, em 2000, 2003 e 2005). Em segundo lugar aparecem os investimentos em atividades internas de P&D e em terceiro lugar as atividades de projeto industrial.

Contudo, os investimentos na introdução da inovação e em atividade interna de P&D são os mais importantes fatores determinantes da inovação de produto e/ou processo nas empresas industriais brasileiras, segundo resultados obtidos por Gonçalves, Lemos e de Negri (2005), ao analisarem os dados da PINTEC-2000, dando especial atenção aos impactos dos diferentes tipos de atividades inovativas na probabilidade da empresa ser inovadora.

Ainda que os investimentos em atividades internas de P&D não assumam posição de destaque em relação aos demais tipos de atividades inovadoras, seu papel foi revelado como crucial na determinação das inovações brasileiras. Embora todas as empresas inovadoras invistam em máquinas e equipamentos, este tipo de gasto não foi decisivo na explicação da inovação, pois o que diferencia os inovadores brasileiros e explica sua forte segmentação tecnológica é a conduta pautada no esforço interno de P&D (GONÇALVEZ; LEMOS; DE NEGRI, 2005).

Como inovação sempre envolve riscos, expectativas mais favoráveis sobre o crescimento da economia doméstica e internacional influenciam positivamente as estratégias inovativas e, portanto, os investimentos em atividades desenvolvidas para inovar (IBGE, 2007).

Os dados da Figura 7.1 mostram que houve queda generalizada nos investimentos em atividades inovativas de 2000 para 2003 e crescimento nestes investimentos de 2003 para 2005.

Ao comparar o ano de 2003 com 2000 verifica-se que as quedas relativamente mais acentuadas, dentre as diferentes atividades inovativas, ocorreram em aquisição de outros conhecimentos externos (de 0,20% para 0,08%); introdução das inovações tecnológicas (de 0,24% para 0,15%) e aquisição de máquinas e equipamentos (de 2,00% para 1,22%). A queda mais suave ocorreu nos investimentos em atividades internas de P&D (de 0,64% para 0,53%), como mostra a Figura 7.1.

Os investimentos que mais cresceram de 2003 para 2005, dentre as diferentes atividades inovativas, foram aqueles que apresentaram as maiores quedas de 2000 para 2003, que são aquisição de outros conhecimentos externos (de 0,08% para 0,19%), introdução de inovações tecnológicas (de 0,15% para 0,19%) e aquisição de máquinas e equipamentos (de 1,22% para 1,34%).

Foram calculados os coeficientes de variação dos percentuais de investimento nas diferentes atividades inovativas. O coeficiente de variação é dado pela razão entre o desvio

padrão e a média do percentual de investimento dos três anos (2000, 2003 e 2003), para cada atividade inovativa. O investimento que apresentou o menor coeficiente de variação foi o realizado em atividades internas de P&D (9%) e o maior foi aquisição de outros conhecimentos externos (41%). Os demais tipos de investimento em atividades inovativas apresentaram coeficiente de variação entre 21% e 29%.

Dentre todas as atividades inovativas, as atividades internas de P&D são as que apresentam os maiores riscos. Contudo, tais investimentos foram os que apresentaram menor variação, considerando os dados de 2000, 2003 e 2005. Tal resultado parece estar relacionado ao horizonte de tempo e ao grau de importância deste tipo de investimento para as empresas que o realizam. Investimentos em atividades internas de P&D são de longo prazo e considerados estratégicos, principalmente para as empresas que realizam P&D de maneira contínua (cujo coeficiente de variação foi de 7,2%). O coeficiente de variação dos investimentos em atividades internas de P&D de caráter ocasional foi elevado (38%). Sendo assim, variações no ambiente econômico, consideradas de curto prazo, têm impacto relativamente menor nos investimentos em atividades internas de P&D, de caráter contínuo, e cortes maiores são realizados nos investimentos em outros tipos de atividades inovativas.

A menor variação nos investimentos em P&D pode também estar associada à própria característica deste tipo de atividade, em que os eventos não são repetitivos e não há como estabelecer a probabilidade de ocorrência de resultados do investimento.

Os agentes não tomariam, então, decisões baseadas exclusivamente na racionalidade maximizadora, conforme a abordagem schumpeteriana. A decisão de investir em P&D ocorre segundo critérios não determinísticos, seguindo expectativas de que existam oportunidades tecnológicas a serem exploradas e de que há possibilidade de obtenção de retornos superiores aos custos do investimento, sem, no entanto, poder estabelecer uma probabilidade para a ocorrência de tais eventos (incerteza não probabilizável).

Dentre as diferentes atividades industriais, a maioria diminuiu os investimentos em atividades inovativas em 2003, em comparação com 2000, medidos pela relação entre os investimentos em atividades inovativas e a receita líquida de vendas, como mostra a Tabela 7.1.

Das quatro atividades industriais que registraram crescimento nos investimentos em atividades inovativas, duas estão entre as que ocupam as primeiras posições dentro do conjunto da indústria, que são fabricação de outros equipamentos de transporte (8,6%) e fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (5,5%). As outras duas atividades figuram com percentuais abaixo da média da indústria (que foi de 2,46%, em 2003)

e são classificadas como de médio-baixo ou de baixo dinamismo tecnológico: confecção de artigos do vestuário e acessórios (2,3%) e preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados (2,06%).

Na comparação entre 2005 e 2003, os dados constantes na Tabela 7.1 mostram a influência de expectativas positivas sobre o ambiente macroeconômico nos investimentos em inovação, uma vez que 18 das 23 atividades industriais pesquisadas ampliaram a intensidade do esforço inovativo. No conjunto das cinco atividades industriais com relação de gastos totais em inovação sobre receita acima de 4,0%, em 2005, apenas outros equipamentos de transporte registrou queda (de 8,6% para 6,1%).

Tabela 7.1 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido no total de atividades inovativas – em ordem decrescente, com base nos valores de 2005 das atividades industriais.

Atividades industriais	Atividades inovativas		
	2000	2003	2005
Outros equipamentos de transporte	5,89	8,61	6,08
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	5,04	3,07	5,29
Material eletrônico básico e equipamentos de comunicação	4,84	4,29	5,21
Veículos automotores, reboques e peças	7,14	3,91	4,42
Máquinas e equipamentos	4,14	3,26	4,15
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	3,11	5,52	3,85
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	5,77	3,05	3,45
Minerais não-metálicos	4,88	2,74	3,29
Artigos de borracha e plástico	4,53	2,21	3,25
Produtos de metal	3,50	2,48	3,01
Móveis e indústrias diversas	3,58	2,39	2,94
Celulose, papel e produtos de papel	3,89	2,17	2,91
Produtos têxteis	3,64	3,33	2,89
Edição, impressão e reprodução de gravações	3,30	1,74	2,88
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	1,77	2,06	2,81
<b>Total da Indústria (Extrativa e de Transformação)</b>	<b>3,84</b>	<b>2,46</b>	<b>2,77</b>
Produtos químicos	4,03	2,17	2,49
Metalurgia básica	6,29	1,69	2,03
Produtos de madeira	5,21	2,30	1,82
Produtos alimentícios e bebidas	2,15	1,81	1,74
Vestuário e acessórios	2,08	2,35	1,73
Reciclagem	4,46	0,66	1,59
Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares	1,41	1,36	1,43
Produtos do fumo	1,14	1,04	1,37

Fonte: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Focando os investimentos nas atividades internas de P&D sobre a receita, aparecem nas seis primeiras posições, em 2005, os setores difusores de progresso técnico ou os com intensidade tecnológica alta ou média-alta, que são fabricação de outros equipamentos de transporte (3,22%); fabricação de instrumentos médico-hospitalares, de precisão e automação

industrial (2,26%); fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (1,48%); fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (1,29%); fabricação de veículos automotores, reboques e peças (1,25%) e fabricação de material eletrônico básico e equipamentos de comunicação (1,1%), como mostra a tabela 7.2.

Tabela 7.2 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em atividades internas de P&D – em ordem decrescente, com base nos valores de 2005 das atividades industriais.

Atividades industriais	Atividades Internas de P&D		
	2000	2003	2005
Outros equipamentos de transporte	2,72	4,09	3,22
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	1,77	1,22	2,26
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	1,30	1,87	1,48
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1,76	0,65	1,29
Veículos automotores, reboques e peças	0,89	1,56	1,25
Material eletrônico básico e equipamentos de comunicação	1,60	1,14	1,10
Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares	0,88	0,61	0,77
<b>Total da Indústria (Extrativa e de Transformação)</b>	<b>0,64</b>	<b>0,53</b>	<b>0,57</b>
Máquinas e equipamentos	1,15	0,71	0,55
Produtos químicos	0,65	0,46	0,55
Móveis e indústrias diversas	0,32	0,25	0,47
Artigos de borracha e plástico	0,42	0,31	0,42
Minerais não-metálicos	0,30	0,22	0,36
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	0,29	0,16	0,34
Produtos do fumo	0,64	0,41	0,23
Celulose, papel e produtos de papel	0,35	0,22	0,23
Vestuário e acessórios	0,21	0,28	0,22
Produtos têxteis	0,27	0,20	0,22
Produtos de metal	0,35	0,23	0,21
Metalurgia básica	0,40	0,24	0,18
Produtos de madeira	0,19	0,11	0,13
Produtos alimentícios e bebidas	0,22	0,10	0,13
Edição, impressão e reprodução de gravações	0,07	0,04	0,08
Reciclagem	-	-	-

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Em 2003, as empresas industriais atribuíram menor grau de importância às atividades internas de P&D, em comparação aos resultados do ano 2000, e reduziram o percentual do faturamento gasto com esta atividade. Em termos absolutos, o número de empresas realizando investimentos nas atividades internas de P&D passou de 7,4 mil, em 2000, para 4,9 mil, em 2003. Tal redução ocorreu, principalmente, nas atividades internas de P&D de natureza ocasional, que apresentam maior flexibilidade para corte de custos (IBGE, 2005). Em apenas quatro atividades industriais houve aumento de investimentos em atividade interna de P&D como percentual do faturamento (outros equipamentos de transporte, máquinas para escritório

e equipamentos de informática, veículos automotores, reboques e peças e vestuário e acessórios).

No confronto dos dados de 2005 com 2003, na tabela 7.2, observa-se crescimento da proporção de investimentos em atividades internas de P&D em 13 atividades industriais. Mas dentre as seis atividades que ostentam os percentuais mais elevados, acima de 1,0% (em 2005), somente instrumentos médico-hospitalares, de precisão e automação industrial e máquinas, aparelhos e materiais elétricos aumentaram seus esforços em P&D. O maior aumento, entre 2003 e 2005, ocorreu em fabricação de couros e artefatos de couro, de viagem e calçados (acréscimo de 110%) e a maior queda em produtos de fumo (decréscimo de 43%).

A figura 7.2 mostra o percentual do faturamento investido em atividade interna de P&D e compara com a destes recursos dentre P&D contínua e ocasional, segundo faixa de pessoal ocupado.

Com relação ao total da indústria, é possível verificar que a queda no percentual do faturamento investido em atividade interna de P&D foi acompanhada por uma maior concentração dos investimentos em P&D contínua (o corte de gastos ocorreu em maior proporção nas atividades ocasionais de P&D). A proporção dos investimentos em P&D ocasional, dentre o total de investimentos em atividade interna de P&D, caiu de 10%, em 2000, para 6%, em 2003.

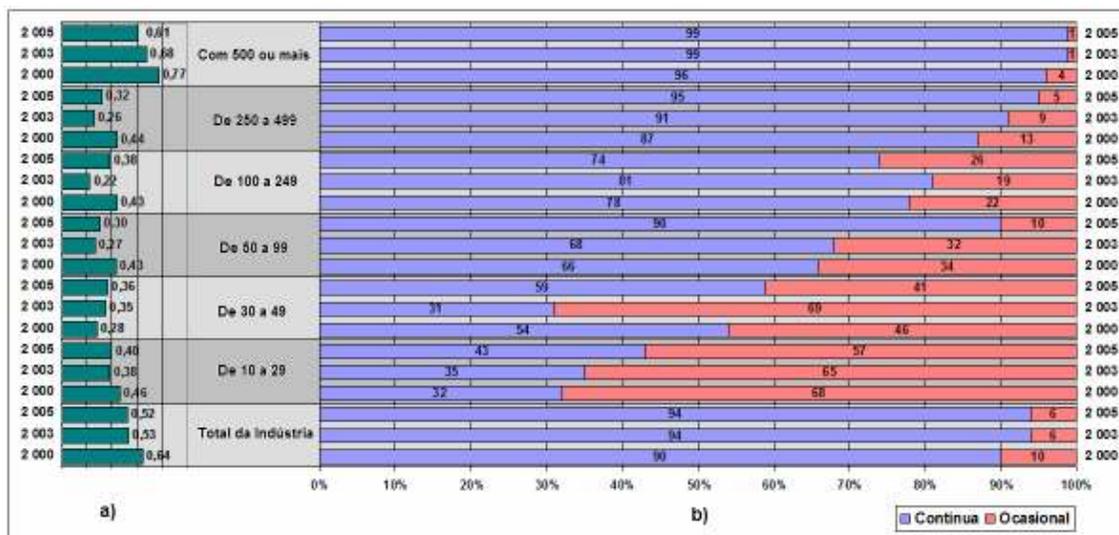


Figura 7.2 a) Percentual do faturamento investido em atividade interna de P&D; b) Distribuição dos recursos destinados à atividade interna de P&D contínua e ocasional (em percentual), segundo faixa de pessoal ocupado.

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Quando os diferentes tamanhos de empresas são observados, verifica-se que nas empresas menores, de 10 a 29 pessoas ocupadas, as atividades ocasionais de P&D recebem a maior parte dos recursos investidos em atividade interna de P&D (68% dos recursos, em 2000).

Conforme aumenta o tamanho da empresa (segundo faixa de pessoal ocupado), aumenta-se a proporção de recursos destinados à atividade contínua de P&D. Nas empresas maiores, com 500 ou mais pessoas ocupadas, essa proporção chegou a 99%, em 2003 e 2005.

Com relação aos investimentos em aquisição de máquinas e equipamentos, comparando-se 2003 com 2000, houve aumento do percentual de gastos em apenas quatro atividades industriais (fabricação de material eletrônico básico e equipamentos de comunicação; couros e artefatos de couro, de viagem e calçados; vestuário e acessórios e máquinas para escritório e equipamentos de informática), como mostra a Tabela 7.3.

Tabela 7.3 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em aquisição de máquinas e equipamentos – em ordem decrescente, com base nos valores de 2005 das atividades industriais.

Atividades industriais	Aquisição de Máquinas e Equipamentos		
	2000	2003	2005
Material eletrônico básico e equipamentos de comunicação	1,53	1,61	2,55
Produtos de metal	2,09	1,75	2,16
Produtos têxteis	2,72	2,59	2,09
Minerais não-metálicos	3,41	1,44	2,01
Veículos automotores, reboques e peças	2,97	1,81	1,91
Celulose, papel e produtos de papel	2,99	1,62	1,88
Edição, impressão e reprodução de gravações	2,71	1,41	1,88
Artigos de borracha e plástico	3,37	1,25	1,85
Máquinas e equipamentos	2,02	1,86	1,81
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	0,73	1,02	1,51
Reciclagem	4,07	0,66	1,47
Móveis e indústrias diversas	2,08	1,38	1,41
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	1,95	0,71	1,37
<b>Total da Indústria (Extrativa e de Transformação)</b>	<b>2,00</b>	<b>1,22</b>	<b>1,34</b>
Metalurgia básica	4,11	0,97	1,27
Produtos de madeira	4,16	1,77	1,25
Produtos químicos	1,88	0,97	1,10
Outros equipamentos de transporte	1,54	1,09	1,08
Produtos alimentícios e bebidas	1,25	1,06	1,07
Vestuário e acessórios	1,28	1,44	0,96
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,37	1,63	0,84
Produtos do fumo	0,39	0,57	0,78
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,83	1,57	0,60
Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares	0,21	0,20	0,20

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Em 2005 as empresas industriais ampliaram seus investimentos em aquisição de máquinas e equipamentos. Comparando-se 2005 com 2003, ocorreu aumento dos investimentos em 16 atividades industriais, sendo que os maiores acréscimos ocorreram em reciclagem (123%) e em material eletrônico básico e equipamentos de comunicação (58%).

A tabela 7.4 apresenta o percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em aquisição externa de P&D, aquisição de outros conhecimentos externos, treinamento, introdução das inovações no mercado e projeto industrial, em 2005.

Tabela 7.4 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em determinadas atividades inovativas, em 2005.

Atividades industriais	Aquisição Externa de P&D	Aquisição de Outros Conhecimentos Externos	Treinamento	Introdução das Inovações no Mercado	Projeto Industrial e Outras Preparações
<b>Total da Indústria (Extrativa e de Transformação)</b>	<b>0,08%</b>	<b>0,19%</b>	<b>0,05%</b>	<b>0,19%</b>	<b>0,36%</b>
Produtos alimentícios e bebidas	0,01%	0,14%	0,03%	0,15%	0,21%
Produtos do fumo	0,02%	(x)	0,02%	0,13%	0,12%
Produtos têxteis	0,01%	0,21%	0,04%	0,10%	0,23%
Vestuário e acessórios	0,01%	0,13%	0,06%	0,14%	0,20%
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	0,03%	0,11%	0,03%	0,24%	0,56%
Produtos de madeira	0,004%	0,03%	0,01%	0,06%	0,33%
Celulose, papel e produtos de papel	0,02%	0,05%	0,02%	0,24%	0,48%
Edição, impressão e reprodução de gravações	0,01%	0,21%	0,03%	0,29%	0,38%
Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares	0,11%	0,03%	0,01%	0,01%	0,30%
Produtos químicos	0,11%	0,13%	0,04%	0,26%	0,32%
Artigos de borracha e plástico	0,04%	0,32%	0,04%	0,07%	0,50%
Minerais não-metálicos	0,03%	0,22%	0,06%	0,16%	0,45%
Metallurgia básica	0,02%	0,07%	0,04%	0,04%	0,41%
Produtos de metal	0,01%	0,09%	0,03%	0,15%	0,37%
Máquinas e equipamentos	0,03%	0,87%	0,11%	0,29%	0,48%
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,34%	0,54%	0,19%	0,39%	0,30%
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,06%	0,07%	0,05%	0,08%	1,05%
Material eletrônico básico e equipamentos de comunicação	0,50%	0,25%	0,05%	0,57%	0,20%
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	0,08%	0,52%	0,14%	0,38%	0,54%
Veículos automotores, reboques e peças	0,15%	0,27%	0,07%	0,32%	0,45%
Outros equipamentos de transporte	0,25%	0,19%	0,41%	0,41%	0,52%
Móveis e indústrias diversas	0,05%	0,13%	0,07%	0,37%	0,44%
Reciclagem	-	-	0,08%	0,03%	(x)

Fonte: IBGE (2002, 2005 e 2007).

A figura 7.3 apresenta a distribuição dos recursos destinados às atividades inovativas dentre atividades internas de P&D, aquisição de máquinas e equipamentos e outras atividades inovativas (treinamento, aquisição externa de P&D, projeto industrial, introdução das inovações no mercado e aquisição de outros conhecimentos externos).

Do faturamento das empresas da atividade industrial de fabricação de coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares, em 2005, apenas 1,43% foi investido em atividades inovativas (percentual superior apenas que o da atividade de fabricação de produtos do fumo, como mostrou a tabela 7.1). Apesar do percentual relativamente baixo de investimentos em atividades inovativas, do montante total de recursos destinados a estas atividades, em 2005, a fabricação de coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares é a que apresenta a maior proporção de recursos investidos em atividade interna de P&D (54% do total), como mostra a figura 7.3.

Essa elevada proporção deve-se, principalmente, às empresas de refino de petróleo, categoria que, quando considerada à parte, revela que 61% de seus recursos investidos em atividade inovativas são destinados à atividade interna de P&D.

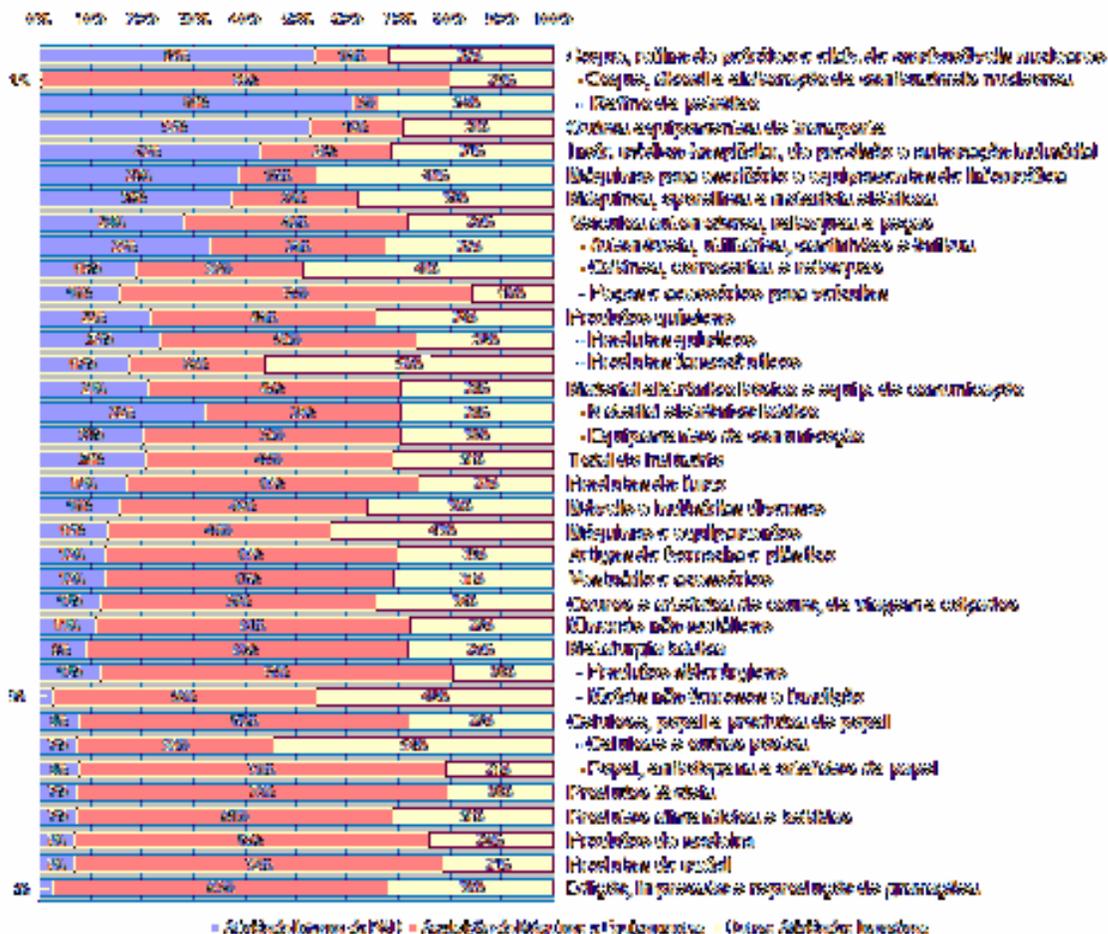


Figura 7.3 – Distribuição dos recursos destinados às atividades inovativas dentre atividades internas de P&D, aquisição de máquinas e equipamentos e outras atividades inovativas, em 2005, nas atividades industriais.  
 Fonte de dados: IBGE (2007).

Atividades industriais que apresentam elevada proporção de investimentos em atividades internas de P&D, em relação ao total de recursos destinados às atividades inovativas, são Refino de petróleo (61%); Outros equipamentos de transporte (53%); Instrumentação médico-hospitalar, de precisão e automação industrial (43%); Máquinas para escritório e equipamentos de informática (39%); Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (38%); Automóveis, utilitários, caminhões e ônibus (33%) e Material eletrônico básico (32%).

Atividades industriais que apresentam elevada proporção de investimentos em aquisição de máquinas e equipamentos, em relação ao total de recursos destinados às atividades inovativas Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares (80%), Produtos têxteis e Produtos de metal (72%); Papel, embalagens e artefatos de papel (71%); Produtos de madeira (69%); Produtos siderúrgicos e Peças e acessórios para veículos (68%).

Enquanto as atividades industriais que apresentam as maiores proporções de investimentos em atividades internas de P&D são, principalmente, de setores baseados em ciência, as que apresentam as maiores proporções de investimentos em aquisição de máquinas e equipamentos são, sobretudo, de setores intensivos em escala, segundo a taxonomia de Pavitt (1984).

Destaca-se a elevada proporção de investimentos em ‘outras atividades inovativas’ nas atividades de fabricação de Produtos farmacêuticos e de Celulose e outras pastas, com 56% e 54%, respectivamente. No caso de Celulose e outras pastas, esse percentual elevado é explicado pela atividade de projeto industrial, que recebe 50,4% de todos os recursos destinados às atividades inovativas, naquela categoria industrial. Em relação à fabricação de Produtos farmacêuticos, o percentual de 56%, para ‘outras atividades inovativas’ deve-se, principalmente, às atividades de introdução das inovações no mercado e de aquisição externa de P&D, com 20% e 13,1%, respectivamente, do total de seus recursos investidos em atividades inovativas.

A tabela 7.5 apresenta o percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em atividades inovativas, segundo tamanho (por faixa de pessoal ocupado). Considerando-se todas as atividades inovativas, observa-se que o esforço inovativo é maior por parte das empresas menores (em termos de percentual do faturamento destinado às atividades inovativas), sobretudo no que se refere às médias empresas, em 2000, e às pequenas empresas, em 2003 e em 2005.

No entanto, ao considerar apenas as atividades internas de P&D, as grandes empresas apresentam maior esforço, em termos do percentual do faturamento destinado a este tipo de

atividade inovativa. Nos três anos analisados pela PINTEC (2000, 2003 e 2005) o percentual investido pelas grandes empresas, em atividades internas de P&D, é superior ao das pequenas e médias empresas.

Tabela 7.5 – Percentual do faturamento das empresas industriais brasileiras investido em atividades inovativas, segundo tamanho (por faixa de pessoal ocupado)

Tamanho	Atividades inovativas			Atividades internas de P&D			Aquisição de máquinas e equipamentos		
	2000	2003	2005	2000	2003	2005	2000	2003	2005
Total	3,84	2,46	3,04	0,64	0,53	0,77	2,00	1,22	1,31
Pequenas	4,10	2,81	5,54	0,39	0,37	0,62	3,05	1,77	3,24
Médias	4,17	2,12	2,71	0,43	0,24	0,55	2,93	1,35	1,46
Grandes	3,73	2,50	2,88	0,72	0,62	0,82	1,68	1,14	1,10

Fonte: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Considerando-se apenas a atividade de aquisição de máquinas e equipamentos, o percentual do faturamento das pequenas empresas destinado a este tipo de atividade foi superior ao percentual das demais faixas de pessoal ocupado, nos três anos analisados.

Dessa forma, o esforço em atividade interna de P&D é relativamente maior nas grandes empresas e o esforço em aquisição de máquinas e equipamentos para inovar é maior nas pequenas empresas, em termos do percentual do faturamento destinado a estes tipos de atividade inovativa.

O ambiente macroeconômico de 2000 levou um maior número de empresas a executar projetos mais dispendiosos e a buscar parcerias com outras empresas ou institutos para desenvolver seus produtos. Por outro lado, o cenário adverso de 2003 impulsionou um maior número de empresas a implementar inovações de produto e processo, investindo menos em atividades inovativas e desenvolvendo mais na empresa as inovações de produto. Tais fatores, dentre outros, delineiam um caráter mais ‘defensivo’ do esforço inovativo realizado no período 2001-2003, em que as empresas adotaram estratégias mais cautelosas, tendendo a empregar ativos tangíveis e intangíveis próprios, ou os menos caros e arriscados ao alcance delas, para explorarem oportunidades de mercado com perspectivas de melhorar suas posições competitivas (IBGE, 2005).

Os resultados da PINTEC-2005 confirmam a influência do ambiente macroeconômico na decisão empresarial de investir em inovação. A coexistência de condições favoráveis, provenientes tanto da economia mundial quanto do mercado interno, deu suporte para as estratégias inovativas das empresas industriais, que se mostraram menos defensivas em comparação com 2003. O cenário de 2005 impulsionou um maior número de empresas industriais a inovar, investindo mais em atividades inovativas e desenvolvendo mais suas inovações em parceria com outras empresas e institutos (IBGE, 2007).

A tabela 7.6 apresenta os investimentos em atividades inovativas realizados pelas empresas industriais de alguns países da União Européia, em 2004.

Enquanto as empresas industriais brasileiras investiram, em 2005, 2,77% de seu faturamento em atividades inovativas, os resultados do *Community Innovation Survey IV* (CIS IV) mostram que, em 2004, empresas industriais de alguns países europeus alocaram mais do que 4% do seu faturamento em atividades inovativas, como é o caso da Suécia (5,86%), Grécia (5,22%), Alemanha (5,15%), Bélgica (4,26%) e Dinamarca (4,16%). Outros países apresentaram percentual abaixo do brasileiro, como é o caso da Noruega (2,02%), como mostra a tabela 7.6. No entanto, quando as diferentes atividades inovativas são observadas, o percentual do faturamento investido em atividades internas de P&D, na Holanda e Noruega (1,65% e 1,35%, respectivamente), é maior que no Brasil (0,57%)

Tabela 7.6 – Percentual do faturamento das empresas industriais investido em atividades inovativas, em 2004 - países selecionados.

Países	Atividades inovativas	Atividades internas de P&D	Atividades externas de P&D	Aquisição de máquinas e equipamentos
Suécia	5,86	3,89	-	0,90
Grécia	5,22	0,71	0,13	4,31
Alemanha	5,15	2,46	0,46	1,22
Bélgica	4,26	1,30	0,58	1,44
Dinamarca	4,16	2,69	0,68	0,67
Chipre	3,92	0,22	0,16	3,38
França	3,58	2,46	0,71	0,35
Estônia	3,14	0,44	0,07	2,57
<b>Brasil (2005)</b>	<b>2,77</b>	<b>0,57</b>	<b>0,08</b>	<b>1,34</b>
Luxemburgo	2,62	1,94	0,03	0,57
Holanda	2,55	1,65	0,35	0,51
Rep. Tcheca	2,35	0,57	0,44	1,29
Eslováquia	2,28	0,17	0,05	2,04
Itália	2,24	0,81	0,17	1,14
Polônia	2,05	0,17	0,06	1,74
Noruega	2,02	1,35	0,29	0,32
Romênia	1,99	0,28	0,07	1,61
Lituânia	1,88	0,48	0,06	1,31
Irlanda	1,88	0,52	0,07	1,20
Hungria	1,80	0,29	0,14	1,33
Espanha	1,55	0,62	0,30	0,46
Portugal	1,37	0,31	0,10	0,94
Bulgária	1,08	-	-	0,96
Malta	-	0,43	0,04	-

Fonte de dados: EUROSTAT (2007) e IBGE (2007).

Nota: os países estão listados em ordem decrescente, de acordo com o percentual de investimentos em atividades inovativas.

Dentre as diferentes atividades inovativas apresentadas na Tabela 7.6, o Brasil obteve desempenho relativamente melhor em aquisição de máquinas e equipamentos, que consiste na atividade inovativa que mais recebe investimentos por parte das empresas industriais brasileiras. É neste tipo de atividade inovativa que o Brasil apresenta-se relativamente mais

próximo dos países que apresentam os maiores percentuais de investimento (Grécia, com 4,31%; Chipre, com 3,38%; Estônia, com 2,57% e Eslováquia, com 2,04%) e à frente de países como Alemanha, Dinamarca, Suécia e Noruega. Destaca-se que as empresas industriais da Noruega investem apenas 0,32% de seu faturamento em aquisição de máquinas e equipamentos.

No que se refere aos investimentos em atividades internas de P&D, o Brasil apresenta um desempenho mais modesto. As empresas industriais brasileiras investiram, em 2005, 0,57% de seu faturamento em atividades internas de P&D. Em 2004, as empresas industriais de alguns países da União Européia alocaram parte de seu faturamento em atividades internas de P&D em percentual pelo menos quatro vezes maior, como é o caso da Suécia (3,89%), Dinamarca (2,69%), Alemanha (2,46%) e França (2,46%).

O Brasil apresenta desempenho relativamente pior no que se refere às atividades externas de P&D. Neste tipo de atividade inovativa, o percentual de investimentos das empresas industriais brasileiras (0,08%) é bem inferior ao das empresas da França (0,71%) e Dinamarca (0,68%).

A partir dos dados da tabela 7.6 constatou-se que os países que apresentam os maiores percentuais de investimentos em aquisição de máquinas e equipamentos estão entre os países com os menores percentuais de investimentos em atividades internas de P&D.

Para uma melhor comparação, a Figura 7.4 mostra como o total de recursos destinados às atividades internas de P&D, atividades externas de P&D e aquisição de máquinas e equipamentos está distribuído.

De todos os recursos destinados às três atividades inovativas apresentadas na figura 7.4, por parte das empresas industriais brasileiras, em 2005, 69,7% foram investidos em aquisição de máquinas e equipamentos, 23,1 % em atividades internas de P&D e 7,3% em atividades externas de P&D.

Os dados relativos aos países europeus referem-se ao ano de 2004.

Na figura 7.4 foi considerado o montante total de recursos destinados a apenas três atividades inovativas (atividade interna de P&D, atividade externa de P&D e aquisição de máquinas e equipamentos). Desse montante total, foi verificado o quanto foi destinado, em percentual, para investimento em cada atividade inovativa.

Os países que apresentam os maiores percentuais de recursos destinados às atividades internas de P&D, por parte das empresas industriais, são Luxemburgo, França e Noruega. As empresas industriais destes países, por sua vez, estão entre as que menos investem em

aquisição de máquinas e equipamentos, como percentual do montante total de recursos destinados às três atividades inovativas citadas.

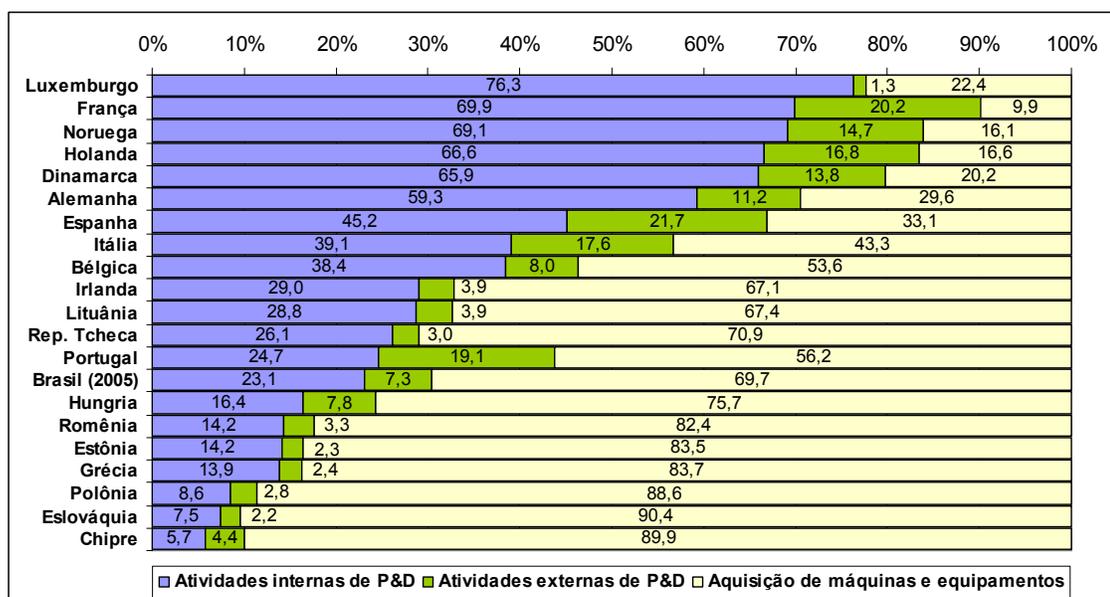


Figura 7.4 – Distribuição dos investimentos das empresas industriais entre atividades internas de P&D, atividades externas de P&D e aquisição de máquinas e equipamentos, em 2004 - países selecionados.

Fonte: EUROSTAT (2007) e IBGE (2007).

Por outro lado, as empresas industriais do Chipre, Eslováquia e Polônia estão entre as que menos investem em atividades internas de P&D e as que mais investem em aquisição de máquinas e equipamentos, como percentual do montante total de recursos destinados às três atividades inovativas.

## CAPÍTULO 8

### FINANCIAMENTO E INCENTIVOS À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL

Neste capítulo são apresentados os resultados que dizem respeito ao modo como as empresas industriais brasileiras financiam suas atividades inovativas e os que se referem à utilização de incentivos governamentais para a realização de atividades inovativas.

A primeira seção apresenta como as empresas industriais brasileiras financiam suas atividades de P&D e as demais atividades inovativas, dentre recursos próprios e de terceiros (privado e público). São apresentados resultados para as diferentes atividades industriais e para diferentes faixas de pessoal ocupado. Como o questionário aplicado pela EUROSTAT, em países da União Européia, por meio da *Community Innovation Survey* (CIS), não indaga as empresas sobre as fontes de financiamento para a realização de atividades inovativas, não foi possível comparar os dados sobre financiamento das empresas brasileiras com os de empresas européias.

A segunda seção apresenta a utilização de diferentes incentivos governamentais, por parte das empresas industriais brasileiras, para realização de atividades inovativas. São apresentados resultados para as diferentes atividades industriais e para diferentes faixas de pessoal ocupado. Também é realizada uma comparação entre os dados do Brasil com os dados de países da União Européia.

#### 8.1 – Financiamento das Atividades Inovativas nas Empresas Industriais Brasileiras

A PINTEC apresenta, em separado, os dados sobre o financiamento das atividades de P&D e sobre o financiamento das demais atividades inovativas.

A Figura 8.1 mostra as fontes de financiamento para as atividades de P&D e para as demais atividades inovativas das empresas industriais, separadas entre recursos próprios e de terceiros (estes separados em privado e público).

As empresas industriais brasileiras utilizam principalmente recursos próprios para financiarem suas atividade de P&D e seu percentual aumentou entre 2000 e 2005 (representava 88% dos recursos, em 2000, passou para 90%, em 2003, e atingiu 92%, em

2005). De outro ponto de vista, isso significa que a utilização de recursos de terceiros no financiamento das atividades de P&D das empresas é baixa e diminuiu, entre 2000 e 2005.

Dentre as diferentes origens dos recursos de terceiros (pública e privada), a utilização de fontes públicas foi maior (o dobro, em 2000, e seis vezes maior que as fontes privadas, em 2005, embora tenham sido equitativas em 2003). Comparando-se o ano de 2005 com 2000, há uma queda na utilização de recursos públicos (de 8%, em 2000, para 6 %, em 2005) e, principalmente, na utilização de recursos de terceiros de origem privada (de 4%, em 2000, para 1%, em 2005).

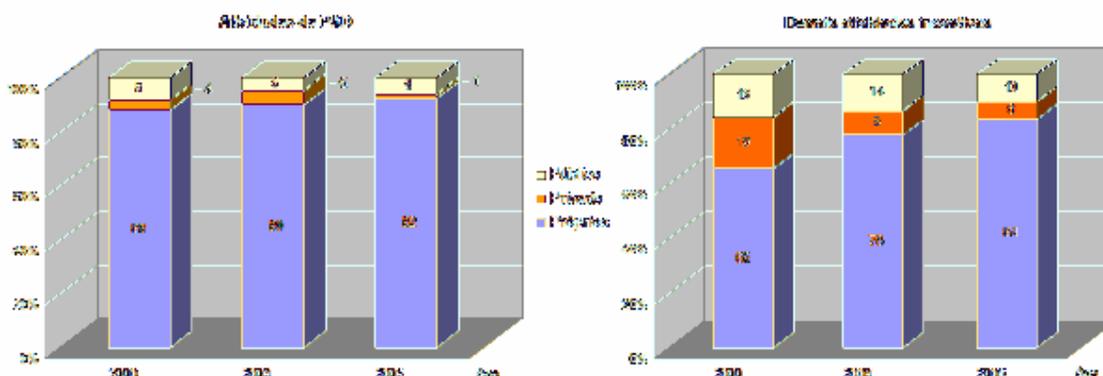


Figura 8.1 – Fontes de financiamento para P&D e demais atividades inovativas (%).

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Dentre as atividades inovativas, a de P&D é a que apresenta as maiores incertezas. Por conta disso, a utilização de recursos de terceiros no financiamento de atividades de P&D é baixa, sobretudo no que se refere às fontes privadas, como mostra a Figura 8.1.

As demais atividades inovativas envolvem projeto industrial, introdução de inovações tecnológicas, treinamento, aquisição externa de P&D e de outros conhecimentos, mas, principalmente, a atividade de aquisição de máquinas e equipamentos para inovar (em que são investidos cerca de 50% dos recursos destinados às atividades inovativas). As demais atividades inovativas, sobretudo as de aquisição de máquinas e equipamentos, estão associadas a um nível de incerteza menor, em comparação à atividade interna de P&D. Por conta disso, a utilização de recursos de terceiros no financiamento das demais atividades inovativas é relativamente maior, em comparação ao financiamento da P&D, como mostra a Figura 8.1.

Contudo, a utilização de recursos próprios no financiamento das demais atividades aumentou entre 2000 e 2005 (assim como ocorreu no financiamento da P&D). Houve queda na utilização de recursos de terceiros (tanto de origem privada quanto de origem pública). Dentre as diferentes origens de recursos de terceiros, a utilização de fontes públicas foi

menor em 2000 e maior em 2003 e 2005, quando comparada com os recursos de terceiros de origem privada. Em 2000, 16% dos recursos utilizados no financiamento das demais atividades industriais eram públicos. Em 2003 este percentual caiu para 14% e, em 2005, para 10%. O maior percentual de utilização de recursos de terceiros de origem privada ocorreu em 2000 (19%). Em 2003, este percentual caiu para 8% e, em 2005, para 6%. Em 2000 foi a única vez que o percentual de utilização de recursos privados superou o percentual de recursos públicos.

Destaca-se que, entre 2000 e 2005, houve queda na utilização de recursos de terceiros tanto no financiamento das atividades de P&D como das demais atividades inovativas. Nos dois casos a queda foi mais acentuada no percentual de utilização de recursos de terceiros de origem privada.

A Tabela 8.1 mostra as fontes de financiamento para as atividades de P&D das empresas industriais, separadas entre recursos próprios e de terceiros (privado e público), para as atividades da indústria de transformação.

Algumas atividades industriais destacam-se por utilizarem somente recursos próprios em suas atividades de P&D, como é o caso dos produtos de fumo, em 2000, 2003 e 2005, e bebidas, em 2000 e 2003. Por outro lado, nesta mesma atividade industrial, a utilização de recursos públicos atingiu 37%, em 2005.

Além de bebidas, outras atividades industriais destacaram-se na utilização de recursos públicos no financiamento de suas atividades de P&D. No entanto, as taxas mais elevadas ocorreram isoladamente. Foi o caso da fabricação de coque, álcool e combustíveis nucleares, outros equipamentos de transporte (que envolve tecnologia aeronáutica e aeroespacial), veículos e instrumentação médico-hospitalar.

Chama atenção, também, o percentual relativamente alto de utilização de recursos de terceiros de origem privada por parte de algumas atividades industriais, como fabricação de produtos de madeira, outros equipamentos de transporte e edição, impressão e reprodução de gravações.

Tabela 8.1 – Fontes de financiamento para as atividades de P&D das empresas industriais brasileiras (%)

Atividades das Indústrias de Transformação	Recursos próprios			Recursos de terceiros					
	2000	2003	2005	Privado			Público		
				2000	2003	2005	2000	2003	2005
<b>Indústrias de transformação</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>92</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Produtos alimentícios e bebidas	97	95	96	0	4	3	2	1	2
- Produtos alimentícios	100	100	63	0	0	0	0	0	37
- Bebidas	100	100	100	0	0	0	0	0	0
Produtos do fumo	93	94	97	6	1	0	1	5	2
Produtos têxteis	97	100	83	2	0	11	0	0	5
Vestuário e acessórios	92	99	100	4	1	0	4	0	0
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	99	54	100	0	42	0	0	3	0
Produtos de madeira	100	100	100	0	0	0	0	0	0
Celulose, papel e produtos de papel	99	100	98	1	0	0	0	0	2
Edição, impressão e reprodução de gravações	85	100	89	15	0	11	0	0	0
Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares	91	30	100	9	0	0	0	70	0
- Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares	85	85	95	10	10	0	5	5	5
- Refino de petróleo	94	95	90	2	4	0	4	1	10
Produtos químicos	99	97	94	0	1	1	1	2	5
- Produtos químicos	98	94	92	1	5	1	1	2	8
- Produtos farmacêuticos	95	99	94	3	0	1	2	1	5
Artigos de borracha e plástico	93	97	97	4	0	0	3	3	3
Minerais não-metálicos	94	96	96	2	1	0	4	3	3
Metalurgia básica	91	100	99	9	0	0	0	0	1
- Produtos siderúrgicos	94	91	90	1	2	5	4	7	5
- Metais não-ferrosos e fundição	93	96	91	5	2	4	2	2	5
Produtos de metal	98	100	96	2	0	0	0	0	4
Máquinas e equipamentos	97	95	88	2	0	1	1	4	11
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	96	95	99	1	2	1	4	3	1
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	98	92	90	0	0	9	2	8	2
Material eletrônico básico e equipamentos de comunicação	95	95	99	1	2	0	4	3	1
- Material eletrônico básico	80	97	98	0	1	1	20	3	2
- Equipamentos de comunicação	69	89	87	2	4	2	29	7	11
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	-	90	88	-	2	0	-	8	12
Veículos automotores, reboques e peças	-	91	80	-	2	0	-	7	20
- Automóveis, utilitários, caminhões e ônibus	86	86	85	8	13	12	6	2	3
- Cabines, carrocerias, reboques e acondicionamento de motores	50	73	97	17	17	2	33	10	2
- Peças e acessórios para veículos	93	99	91	2	1	1	5	0	8
Outros equipamentos de transporte	92	99	86	1	1	1	8	0	12
Móveis e indústrias diversas	95	100	98	3	0	2	2	0	0
Reciclagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

A Tabela 8.2 mostra as fontes de financiamento para as demais atividades inovativas das empresas industriais, separadas entre recursos próprios e de terceiros (privado e público), para as atividades da indústria de transformação.

Algumas atividades industriais destacaram-se pelo percentual de utilização de recursos de terceiros de origem privada, como edição, impressão e reprodução de gravações, minerais não-metálicos e produtos de metal. Outras atividades industriais destacaram-se na utilização de recursos públicos, como foi o caso da fabricação de coque, álcool e combustíveis nucleares, veículos e produtos de madeira.

Tabela 8.2 – Fontes de financiamento para as demais atividades inovativas das empresas industriais brasileiras (%)

Atividades das Indústrias de Transformação	Recursos próprios			Recursos de terceiros					
	2000	2003	2005	Privado			Público		
				2000	2003	2005	2000	2003	2005
<b>Indústrias de transformação</b>	<b>65</b>	<b>78</b>	<b>84</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>10</b>
Produtos alimentícios e bebidas	71	73	75	8	5	7	21	22	19
- Produtos alimentícios	66	82	86	7	16	9	26	3	6
- Bebidas	100	88	96	0	3	2	0	9	3
Produtos do fumo	53	77	81	22	21	6	25	3	13
Produtos têxteis	72	84	89	21	8	5	7	8	6
Vestuário e acessórios	91	89	93	5	4	2	4	8	5
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	44	63	77	22	14	8	34	23	15
Produtos de madeira	90	41	94	1	59	3	10	0	2
Celulose, papel e produtos de papel	82	64	94	9	13	3	9	23	3
Edição, impressão e reprodução de gravações	38	54	78	56	39	14	5	6	9
Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares	60	53	62	25	2	0	15	44	38
- Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares	96	95	92	1	1	1	3	4	7
- Refino de petróleo	51	90	88	45	5	1	4	5	10
Produtos químicos	91	89	92	6	5	1	2	6	8
- Produtos químicos	76	75	74	13	10	7	11	16	18
- Produtos farmacêuticos	62	73	78	32	17	16	6	10	6
Artigos de borracha e plástico	59	82	89	20	6	5	21	12	7
Minerais não-metálicos	60	79	84	21	7	7	19	13	9
Metalurgia básica	49	90	97	15	1	1	36	9	3
- Produtos siderúrgicos	66	73	60	21	14	31	13	14	9
- Metais não-ferrosos e fundição	81	75	94	9	7	2	10	18	4
Produtos de metal	67	100	99	25	0	1	8	0	0
Máquinas e equipamentos	79	94	96	17	1	2	4	5	2
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	89	88	100	8	10	0	2	3	0
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	91	89	93	5	3	4	4	9	3
Material eletrônico básico e equipamentos de comunicação	89	87	100	9	12	0	2	0	0
- Material eletrônico básico	80	79	91	4	15	4	16	6	5
- Equipamentos de comunicação	54	68	77	14	7	8	31	25	14
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	-	63	89	-	7	0	-	30	11
-	-	80	57	-	4	3	-	16	40
Veículos automotores, reboques e peças	69	80	55	24	8	26	7	12	19
- Automóveis, utilitários, caminhões e ônibus	99	96	90	0	2	3	0	2	7
- Cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores	69	78	77	12	4	6	20	18	17
- Peças e acessórios para veículos	68	74	75	12	4	4	20	22	21
Outros equipamentos de transporte	69	88	83	12	2	9	19	10	8
Móveis e indústrias diversas	-	100	26	-	0	68	-	0	7
Reciclagem	-	100	26	-	0	68	-	0	7

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

No entanto, esses números são agregados por atividades industriais. Isso pode significar a comparação de uma grande empresa com diversas pequenas, com capacidades diferentes de financiamento com recursos próprios e com diferentes possibilidades de acesso aos recursos de terceiros. Tal problema pode ser resolvido, ao menos no que se refere ao tamanho das empresas, quando a utilização das diferentes fontes de financiamento é apresentada por faixa de pessoal ocupado, como mostra a Tabela 8.3.

Com relação ao uso de recursos próprios no financiamento das atividades de P&D, as empresas industriais com 500 ou mais funcionários apresentam percentuais sempre inferiores que o total da indústria, o que não ocorre nas demais faixas de pessoal ocupado. Isso indica que as empresas maiores (com 500 ou mais funcionários) têm melhor acesso aos recursos de terceiros para o financiamento de suas atividades de P&D.

Tabela 8.3 – Fontes de financiamento para as atividades de P&D das empresas industriais brasileiras, por faixa de pessoal ocupado (%).

Faixas de pessoal ocupado	Recursos próprios			Recursos de terceiros					
				Privado			Público		
	2000	2003	2005	2000	2003	2005	2000	2003	2005
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>93</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
De 10 a 29	97	93	93	1	6	5	2	1	2
De 30 a 49	99	97	82	1	0	2	1	3	15
De 50 a 99	98	98	95	1	1	1	1	1	4
De 100 a 249	95	91	96	4	2	2	1	7	2
De 250 a 499	96	95	96	2	0	1	2	4	3
Com 500 ou mais	86	89	92	4	6	1	10	5	7

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

No que se refere à utilização de recursos públicos no financiamento das atividades de P&D, as empresas industriais com 500 ou mais funcionários apresentam percentuais sempre acima do total da indústria.

Apenas de maneira isolada as empresas das demais faixas de pessoal ocupado apresentam desempenho melhor que as empresas industriais com 500 ou mais funcionários, em termos de utilização de recursos de terceiros (de origem privada ou pública).

A pequena vantagem das empresas maiores (com 500 ou mais funcionários) na utilização de recursos públicos no financiamento das atividades de P&D não se repete no caso do financiamento das demais atividades inovativas, como mostra a Tabela 8.4.

Tabela 8.4 – Fontes de financiamento para as demais atividades inovativas das empresas industriais, por faixa de pessoal ocupado (%).

Faixas de pessoal ocupado	Recursos próprios			Recursos de terceiros					
				Privado			Público		
	2000	2003	2005	2000	2003	2005	2000	2003	2005
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>78</b>	<b>84</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>10</b>
De 10 a 29	46	73	83	48	16	9	6	10	8
De 30 a 49	67	67	95	21	15	1	12	17	3
De 50 a 99	56	71	67	27	12	24	17	17	9
De 100 a 249	47	66	81	40	21	5	13	13	14
De 250 a 499	68	80	80	16	7	7	16	13	13
Com 500 ou mais	72	82	85	10	5	5	18	13	10

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

O percentual de uso de recursos públicos, das empresas industriais nas faixas acima de 250 funcionários, em nenhum dos três anos é inferior ao total da indústria.

Com relação aos recursos de terceiros de origem privada, há queda no percentual de utilização em todas as faixas de pessoal ocupado, de 2000 para 2005. De 2003 para 2005 ocorre um aumento na utilização de recursos de terceiros de origem privada apenas nas empresas da faixa de 50 a 99 pessoas ocupadas.

Ainda que o percentual de recursos públicos seja maior que o de linhas de mercado, tanto no financiamento da P&D como das demais atividades inovativas, o percentual de utilização de recursos privados é maior no caso do financiamento das demais atividades

inovativas, quando comparado com o percentual de recursos privados no financiamento da P&D.

No que diz respeito ao percentual de recursos de terceiros de origem privada, observa-se que, no caso do financiamento das atividades de P&D, a participação dos recursos privados é muito pequena. Dado o risco associado ao investimento em P&D, poucas são as possibilidades de financiamento deste tipo de atividade com linhas de financiamento de mercado. No caso do financiamento das demais atividades inovativas, que, no Brasil, são predominantemente atividades de aquisição de máquinas e equipamentos para inovar, a participação dos recursos de terceiros de origem privada é relativamente maior.

No caso do financiamento das demais atividades inovativas, para as empresas de 10 a 29 pessoas ocupadas, o percentual de recursos de terceiros de origem privada é, para todos os anos, maior que o percentual de recursos públicos. Isso pode indicar que, na falta de recursos públicos para o financiamento das demais atividades inovativas, as empresas recorrem às linhas de mercado, mesmo que incorram em custo financeiro maior. Para o caso do financiamento das demais atividades inovativas, é possível obter recursos de terceiros de origem privada (o que não ocorre em mesma proporção no caso do financiamento da P&D).

Por outro lado, no caso das empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas), o percentual de recursos de terceiros de origem privada no financiamento das demais atividades inovativas é, em todos os anos, menor que o percentual de recursos públicos. Além disso, o percentual de recursos próprios, utilizado pelas empresas maiores, é sempre superior aos valores apresentados pelo total da indústria. Isso sugere que as empresas maiores, em complemento aos recursos públicos, utilizam recursos próprios, em detrimento aos recursos de terceiros de origem privada, para o financiamento das demais atividades inovativas.

As atividades de P&D são financiadas, sobretudo, com recursos próprios. As possibilidades de utilização de linhas de mercado para financiamento das atividades de P&D são reduzidas. As empresas maiores possuem melhores condições de financiar suas atividades de P&D com recursos próprios. Sendo assim, a possibilidade de financiar as atividades de P&D com recursos públicos é ainda mais crítica para o caso das empresas menores.

Com o intuito de ilustrar as diferenças no uso somente de recursos públicos, dentre os diferentes tamanhos de empresas, a figura 8.2 mostra o percentual de recursos públicos utilizados no financiamento das demais atividades inovativas e das atividades de P&D, segundo faixa de pessoal ocupado, em 2000, 2003 e 2005.

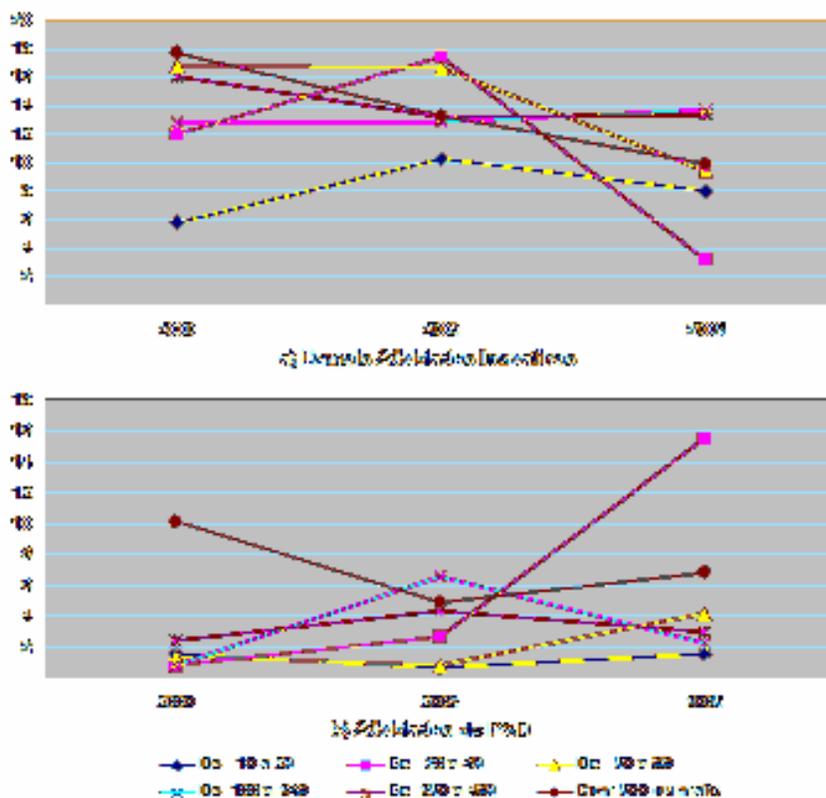


Figura 8.2 – a) Percentual de recursos públicos no financiamento das demais atividades inovativas, segundo faixa de pessoal ocupado – 2000, 2003 e 2005; b) Percentual de recursos públicos no financiamento das atividades internas de P&D, segundo faixa de pessoal ocupado – 2000, 2003 e 2005.

A figura 8.2 ‘a’ mostra que somente em 2000 o percentual de utilização de recursos públicos, por parte das empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas, é maior que o percentual das empresas nas demais faixas de pessoal ocupado. Mesmo assim, a diferença entre o percentual das empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas e o percentual das empresas de 50 a 99 e de 250 a 499 pessoas ocupadas é muito pequeno.

Considerando-se os três anos (2000, 2003 e 2005) o percentual de utilização de recursos públicos das empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas somente é maior que o percentual das empresas de 10 a 29 pessoas ocupadas.

No caso do financiamento das atividades de P&D (apresentado na figura 8.2 ‘b’), somente em 2000 o percentual de utilização de recursos públicos das empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas é maior que das demais faixas de pessoal ocupado. Em 2000, a diferença entre o percentual das empresas com 500 ou mais pessoas e das demais faixas de pessoal ocupado é maior, em relação ao financiamento das demais atividades inovativas.

Entretanto, em 2003 e em 2005, empresas de outras faixas de pessoal ocupado obtiveram percentual maior de utilização de recursos públicos para o financiamento de P&D

(de 100 a 249 e de 30 a 49, respectivamente). Destaca-se que as empresas de 30 a 49 pessoas ocupadas obtiveram, em 2005, o maior percentual de utilização de recursos públicos para o financiamento da P&D no período analisado (15%).

Sendo assim, não é possível afirmar que as empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas) têm melhor acesso aos recursos públicos para financiamento das atividades inovativas, medido por meio do percentual de recursos públicos utilizado no financiamento das atividades de P&D e das demais atividades, nos diferentes tamanhos de empresas.

Com o objetivo de comparar o financiamento de atividades inovativas com o financiamento das atividades em geral das empresas brasileiras, os dados sobre o financiamento de P&D e das demais atividades inovativas foram comparados com os resultados de Valle (2008), referente à estrutura de capital das empresas brasileiras.

No entanto, algumas ressalvas devem ser feitas antes que tal comparação seja efetuada. A amostra analisada por Valle (2008), por conta da possibilidade de acesso aos demonstrativos contábeis, foi composta por companhias de capital aberto. Isso significa, também, que são grandes empresas.

Não há informação sobre as empresas industriais que realizam atividades inovativas serem de capital aberto ou não. Para diminuir as discrepâncias entre a amostra analisada por Valle (2008) e os resultados da PINTEC foram considerados, na Figura 8.3, apenas os dados referentes às grandes empresas (com 500 ou mais pessoas ocupadas), nos dados sobre as fontes de financiamento para P&D e para as demais atividades inovativas.

Feitas tais ressalvas, algumas observações podem ser realizadas.

Em Valle (2008) foi apresentado que a utilização de recursos de terceiros por parte das empresas brasileiras, no período 1997-2006, foi de 30%, em média. A Figura 8.3 mostra que esse percentual, em 2000 e 2003, manteve-se em 29% e caiu para 26%, em 2005.

No caso do financiamento das demais atividades inovativas, a utilização de recursos de terceiros é relativamente menor. Era de 27%, em 2000, diminuiu para 18%, em 2003 e atingiu 14%, em 2005. A utilização de recursos de terceiros no financiamento das atividades de P&D é ainda menor. Era de 14,4%, em 2000, diminuiu para 11%, em 2003 e chegou a 8%, em 2005.

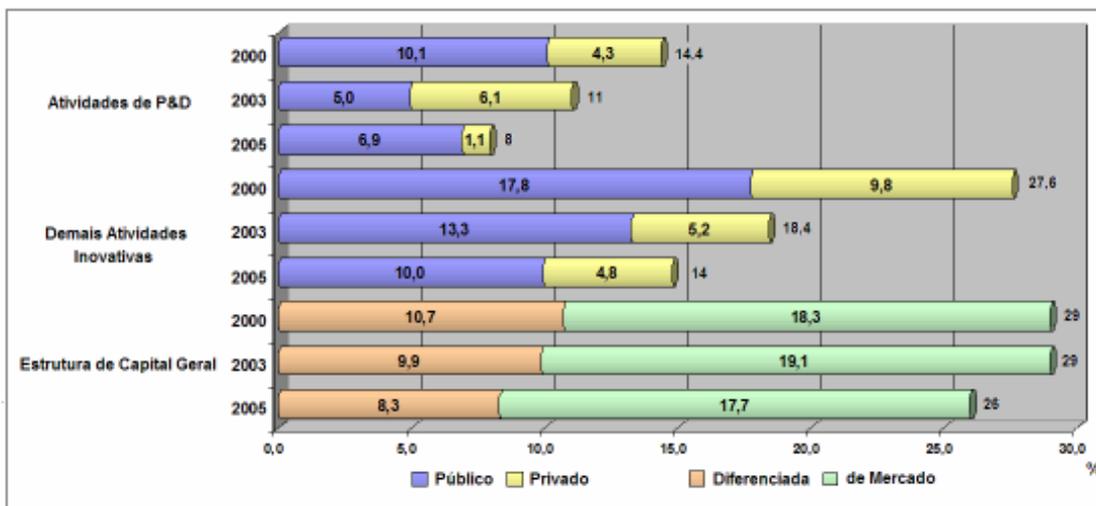


Figura 8.3 – Percentual de utilização de recursos de terceiros.

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007) e Valle (2008).

Em Valle (2008) foi apresentado que em torno de 35% dos recursos de terceiros são oriundos de linhas diferenciadas de financiamento, como, por exemplo, do BNDES, no período 1997-2006.

No caso do financiamento de atividades inovativas a participação de fontes públicas, dentre os recursos de terceiros, é maior, como mostra a Figura 8.3. No financiamento das demais atividades inovativas essa participação salta de 64%, em 2000, para 70%, em 2003. No caso das atividades internas de P&D, era de 70%, em 2000 e atingiu 86%, em 2005. Somente em 2003 a participação de recursos públicos foi menor (44%).

Verifica-se na Figura 8.3 que, de 2000 para 2005, houve queda generalizada no percentual de utilização de recursos de terceiros (de outro ponto de vista, isso significa que houve aumento na utilização de recursos próprios). No entanto, a queda foi maior no que se refere ao financiamento das atividades inovativas (diminuição de cerca de 45%, tanto em P&D como nas demais atividades inovativas) do que nos dados sobre estrutura de capital geral (diminuição de cerca de 10%).

Houve queda, de 2000 para 2005, tanto em termos de utilização de recursos públicos como privados. Contudo, nota-se um afastamento dos recursos privados do financiamento de atividades mais arriscadas, como as atividades inovativas. Enquanto a queda na participação das linhas de mercado na estrutura de capital geral foi de 10%, a queda na utilização de recursos privados no financiamento das demais atividades inovativas foi de 50% e no financiamento das atividades de P&D foi de 75%, de 2000 para 2005.

A queda no percentual de utilização de recursos públicos, de 2000 para 2005, foi de 22% na estrutura de capital geral, 44% nas demais atividades inovativas e 31% nas atividades internas de P&D. A queda foi maior onde os recursos privados são mais escassos.

As atividades inovativas são relativamente mais incertas e, dentre estas, a atividade interna de P&D apresenta maior incerteza. Isso explica as diferenças nos percentuais de utilização de recursos de terceiros e, também, as diferenças dentre os recursos de terceiros (públicos ou privados). A possibilidade de utilização de linhas de mercado (recursos privados) é maior no financiamento das atividades em geral do que no financiamento das atividades inovativas, sobretudo no caso de P&D.

## 8.2 – Incentivos às Atividades Inovativas nas Empresas Industriais Brasileiras

A Figura 8.4 apresenta o percentual de empresas industriais inovadoras que receberam apoio do governo para a realização de suas atividades inovativas.

Quando todos os tipos de incentivo são considerados, observa-se que o percentual de empresas que receberam apoio do governo, que era de 16,6%, no período 1998-2000, aumentou para 18,7%, no período 2001-2003 e para 19,1%, no período 2003-2005.

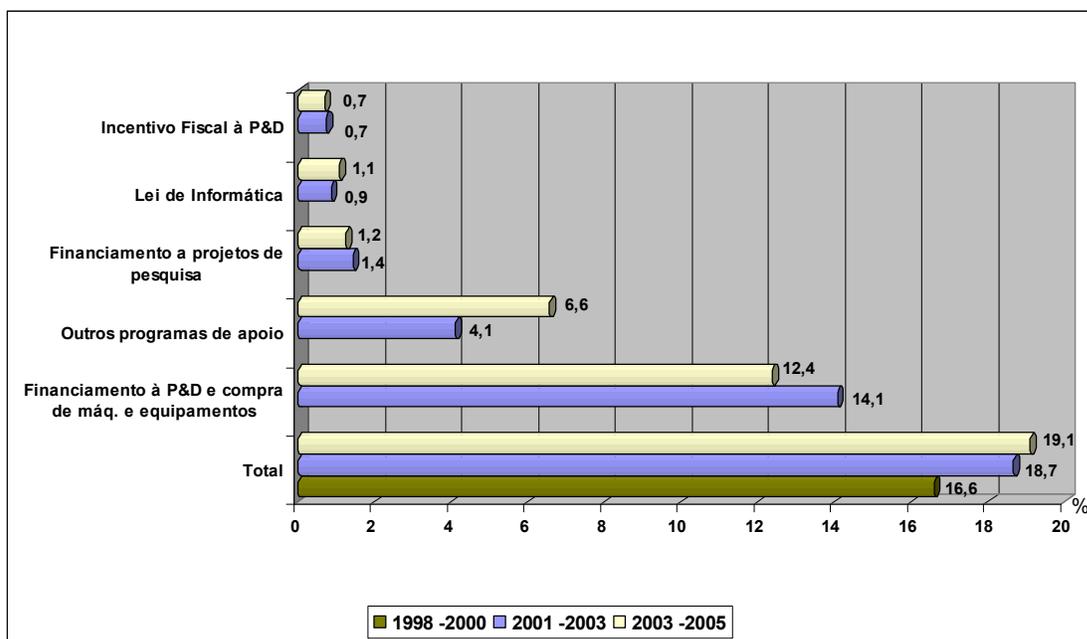


Figura 8.4 – Percentual de empresas inovadoras que receberam apoio do governo  
Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Na PINTEC-2000, referente ao período 1998-2000, foi apresentado apenas o total de empresas industriais inovadoras que receberam algum tipo de apoio do governo, sem especificar os diferentes tipos de apoio, como ocorreu na PINTEC-2003 e PINTEC-2005.

Dentre os diferentes tipos de apoio governamental o que mais se destaca é o financiamento à P&D e compra de máquinas e equipamentos para inovar. No entanto, o percentual de utilização deste tipo de apoio apresentou queda entre o período 2001-2003 e 2003-2005 (de 14,1% para 12,4%).

Cabe salientar que o questionário da PINTEC-2003 (referente ao período 2001-2003) indagava as empresas apenas sobre o recebimento de financiamento público para compra de máquinas e equipamentos para inovar (não incluía financiamento à P&D, como no período 2003-2005). Assim, é possível afirmar, ao menos no que diz respeito ao período 2001-2003, que grande parte do percentual de empresas inovadoras que receberam algum tipo de apoio do governo (18,7%) corresponde ao percentual de empresas que receberam financiamento público para compra de máquinas e equipamentos para inovar (14,1%).

Destaca-se, também, a utilização de outros programas de apoio, que segundo o IBGE (2007), agregam as bolsas oferecidas pelas Fundações de Amparo à Pesquisa e pelos Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE), os programas de aporte de capital (tipo *venture capital* ou *private equity*) do BNDES e da FINEP, e outros, como compra governamental, incentivos fiscais concedidos pelos estados especificamente para o desenvolvimento de P&D, etc.

Poucas empresas industriais receberam financiamento público para a realização de projetos de pesquisa com universidades e institutos de pesquisa. Foram somente 1,4%, no período 2001-2003, e 1,2%, no período 2003-2005.

Os programas de incentivo fiscal são os que apresentam os menores níveis de utilização. Apenas 0,7% das empresas industriais utilizaram algum incentivo fiscal para realização de P&D (tanto no período 2001-2003 como no período 2003-2005). Somente 0,9% das empresas industriais utilizaram incentivos fiscais da Lei de Informática no período 2001-2003. Este percentual apresentou um pequeno aumento no período 2003-2005, quando atingiu 1,1%.

A Tabela 8.5 apresenta o percentual de empresas industriais inovadoras que receberam apoio do governo para realização de suas atividades inovativas, por tipo de programa de apoio, segundo as atividades industriais.

Dentre as diferentes atividades industriais destaca-se a Fabricação de Automóveis. Esta atividade é a que apresenta o maior percentual de empresas que receberam algum tipo de apoio do governo. Quando os diferentes tipos de apoio governamental são considerados, a Fabricação de Automóveis aparece em primeiro lugar na utilização de incentivos fiscais à

P&D, de financiamento à P&D e compra de máquinas e equipamentos e na utilização de outros programas de apoio.

Tabela 8.5 – Percentual de empresas industriais inovadoras que receberam apoio do governo para realização de suas atividades inovativas, por tipo de programa de apoio, segundo as atividades industriais.

Atividades das Indústrias de Transformação	Total		Incentivo Fiscal				Financiamento				Outros programas de apoio		
			À P&D		Lei de Informática		A projetos de pesquisa em parcerias com universidades e institutos de pesquisa		À P&D e compra de máquinas e equipamentos para inovar				
	1998 - 2000	2001 - 2003	2003 - 2005	2001 - 2003	2003 - 2005	2001 - 2003	2003 - 2005	2001 - 2003*	2003 - 2005	2001 - 2003	2003 - 2005	2001 - 2003	2003 - 2005
<b>Total da Indústria de Transformação</b>	<b>16,6</b>	<b>18,7</b>	<b>19,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>14,1</b>	<b>12,4</b>	<b>4,1</b>	<b>6,6</b>
Produtos alimentícios	21,7	21,8	20,2	0,3	0,7	0,3	0,5	1,4	1,7	15,5	12,9	5,4	7,0
Bebidas	19,6	16,3	21,1	1,6	0,3	-	0,8	0,4	0,9	4,9	11,9	9,4	8,4
Produtos do fumo	6,3	24,9	18,5	-	0,0	-	0,0	-	0,0	24,9	12,9	8,6	5,7
Produtos têxteis	20,5	13,7	23,3	-	0,3	0,1	0,2	0,3	0,6	10,0	14,4	3,7	8,9
Vestuário e acessórios	14,7	18,0	15,6	0,8	0,3	0,2	0,8	-	0,1	16,0	10,1	3,1	7,1
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	15,6	11,3	20,4	0,1	0,4	-	0,4	0,5	0,8	7,1	17,7	6,7	2,0
Produtos de madeira	12,4	13,9	13,3	1,8	0,2	-	-	2,4	-	11,4	4,2	3,1	9,2
Celulose e outras pastas	17,9	33,3	20,0	-	-	-	-	-	6,7	33,3	13,3	11,1	6,7
Papel, embalagens e artefatos de papel	19,7	22,1	10,5	0,8	1,4	-	-	0,6	0,4	19,5	6,8	2,6	3,9
Edição, impressão e reprodução de gravações	10,4	24,7	21,1	2,4	-	2,4	0,4	4,4	0,1	14,7	13,6	3,1	7,4
Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares	20,8	20,6	41,4	-	-	-	-	2,3	4,0	18,4	31,3	2,3	7,9
Refino de petróleo	8,0	4,0	13,3	4,0	2,1	-	-	4,0	9,5	-	8,0	-	8,0
Produtos químicos	15,3	13,5	17,7	2,4	1,7	0,1	0,2	1,1	2,6	9,9	13,4	4,3	6,1
Produtos farmacêuticos	13,4	16,5	20,4	0,6	1,6	-	-	1,6	5,1	13,0	17,7	4,8	3,9
Artigos de borracha e plástico	13,2	22,2	28,6	0,1	0,6	-	0,5	2,0	1,6	19,8	21,0	3,4	7,9
Minerais não-metálicos	17,7	11,0	19,0	0,2	0,4	0,1	0,3	1,4	0,8	9,0	11,4	1,3	7,0
Produtos siderúrgicos	22,2	28,2	30,1	5,3	6,9	-	1,7	14,5	6,9	12,7	22,3	7,8	6,1
Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição	26,0	5,5	17,0	0,6	0,5	-	0,4	0,9	0,5	4,3	13,7	0,3	4,7
Produtos de metal	13,1	18,4	15,3	0,2	0,2	0,0	0,2	0,1	0,4	15,9	7,2	2,6	8,1
Máquinas e equipamentos	11,1	16,2	17,3	0,6	0,9	0,4	1,0	0,4	1,1	12,9	12,3	4,6	4,6
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	33,8	46,1	48,4	3,8	3,0	42,4	47,7	7,4	6,5	2,2	6,6	7,4	6,5
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	9,3	29,1	19,1	0,7	0,6	5,7	4,9	3,9	3,4	19,8	9,8	5,3	4,6
Material eletrônico básico	19,2	22,7	29,5	2,3	1,0	10,9	7,8	2,4	6,3	13,3	17,7	4,0	5,3
Aparelhos e equipamentos de comunicações	30,1	25,3	32,7	1,2	3,7	17,6	22,9	4,1	9,5	6,1	17,1	4,6	4,9
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	7,5	16,1	24,1	1,5	2,0	4,1	6,6	0,3	3,5	5,9	14,7	7,3	14,0
Automóveis, utilitários, caminhões e ônibus	46,7	49,0	64,2	13,6	17,0	-	-	4,3	4,4	40,1	40,6	13,6	19,4
Cabines, carrocerias, reboques e recondição de motores	26,0	16,4	11,6	-	2,3	0,3	0,4	1,0	1,7	16,0	10,6	11,3	0,4
Peças e acessórios para veículos	15,8	25,1	21,9	0,8	1,7	2,1	-	2,2	1,7	23,8	18,5	3,5	3,2
Outros equipamentos de transporte	11,7	23,2	16,7	2,6	2,1	0,8	1,0	11,2	1,7	7,3	12,5	4,5	2,1
Artigos do mobiliário	27,6	23,1	19,0	-	0,2	0,1	0,1	3,6	0,5	16,7	12,4	3,1	6,4
Produtos diversos	22,9	25,4	15,6	0,2	0,6	0,2	0,4	0,3	1,6	17,7	12,5	7,4	1,1
Reciclagem	-	-	3,1	-	2,2	-	-	-	2,2	-	-	-	0,9

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Nota: \* Os dados de 2001-2003 compreendem somente financiamento para compras de máquinas e equipamentos (não incluem financiamento à P&D como os dados de 2003-2005).

A tabela 8.6 apresenta, em ordem decrescente, as atividades industriais que mais receberam incentivos fiscais à realização de P&D e incentivos oriundos da Lei de Informática, no período 2003-2005.

A atividade industrial que mais recebeu incentivo fiscal à realização de P&D foi de Fabricação de automóveis (17% das empresas). Em seguida, com percentual bem inferior, aparece Fabricação de produtos siderúrgicos (6,9%).

A atividade industrial que mais recebeu incentivo fiscal da Lei de Informática, como esperado, é a Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (47,7% das empresas). Em seguida, aparece a Fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicações (22,9%) e Material eletrônico básico (7,8%). Tais setores são os que mais se beneficiam da Lei de Informática, pois são os que mais realizam atividades de P&D de

tecnologias da informação e que produzem bens de informática, automação e telecomunicações, os quais recebem incentivos da referida lei.

Tabela 8.6 – Percentual de empresas inovadoras que receberam incentivos fiscais à realização de P&D e oriundos da Lei de Informática – período 2003-2005 – em atividades industriais selecionadas, em ordem decrescente.

Principais atividades industriais que receberam incentivo fiscal à P&D (em ordem decrescente)	%	Principais atividades industriais que receberam incentivo fiscal da Lei de Informática (em ordem decrescente)	%
Automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus	17,0	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	47,7
Produtos siderúrgicos	6,9	Aparelhos e equipamentos de comunicações	22,9
Aparelhos e equipamentos de comunicações	3,7	Material eletrônico básico	7,8
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	3,0	Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	6,6
Cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento motores	2,3	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	4,9
Reciclagem	2,2	Produtos siderúrgicos	1,7
Refino de petróleo	2,1		
Outros equipamentos de transporte	2,1		

Fonte: IBGE (2007).

Todas as atividades industriais apresentadas na Tabela 8.6 correspondem ao terceiro quartil, tanto em termos de percentual de empresas que receberam incentivos fiscais à realização de P&D e incentivos oriundos da Lei de Informática.

Das oito atividades industriais apresentadas na Tabela 8.6, que apresentam os maiores percentuais de empresas que receberam incentivo fiscal à P&D, cinco estão entre as que investiram em P&D percentual do faturamento acima da média da indústria, em 2005. No entanto, a atividade industrial que mais investiu em P&D como percentual do faturamento (Outros equipamentos de transporte), em 2005, aparece em oitavo lugar.

A tabela 8.7 apresenta, em ordem decrescente, as atividades industriais que mais utilizaram financiamento público para realização de projetos de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa e para aquisição de máquinas e equipamentos para inovar.

Tabela 8.7 – Percentual de empresas inovadoras que receberam financiamento público para realização de projetos de pesquisa e para aquisição de máquinas e equipamentos para inovar – período 2003-2005 – atividades selecionadas.

Principais atividades industriais que receberam financiamento a projetos de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa (em ordem decrescente)	%	Principais atividades industriais que receberam financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos para inovar (em ordem decrescente)	%
Aparelhos e equipamentos de comunicações	9,5	Automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus	40,6
Refino de petróleo	9,5	Coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares	31,3
Produtos siderúrgicos	6,9	Produtos siderúrgicos	22,3
Celulose e outras pastas	6,7	Artigos de borracha e plástico	21,0
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	6,5	Peças e acessórios para veículos	18,5
Material eletrônico básico	6,3	Couros e artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	17,7
Produtos farmacêuticos	5,1	Produtos farmacêuticos	17,7
Automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus	4,4	Material eletrônico básico	17,7

Fonte: IBGE (2007).

Nas atividades industriais de Fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicação e de Refino de petróleo 9,5% das empresas receberam financiamento a projetos de pesquisa. Entre 6% e 7% aparecem Fabricação de celulose e outras pastas, Máquinas para escritório e equipamentos de informática e Material eletrônico básico.

Níveis relativamente melhores de apoio governamental são apresentados no caso do financiamento público para aquisição de máquinas e equipamentos para inovar. A atividade industrial que mais se beneficiou deste tipo de financiamento foi a Fabricação de Automóveis (40,6% das empresas). Em seguida aparece Fabricação de coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares (31,3%), Produtos siderúrgicos (22,3%) e Artigos de borracha e plásticos (21%).

Todas as atividades industriais apresentadas na Tabela 8.7 correspondem ao terceiro quartil, tanto no que se refere ao financiamento público para realização de projetos de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa, como para aquisição de máquinas e equipamentos para inovar.

A Figura 8.5 apresenta o percentual de empresas industriais com atividades inovativas que receberam algum tipo de apoio do governo para a realização de suas atividades inovativas, no Brasil e em países da União Européia, em 2004.

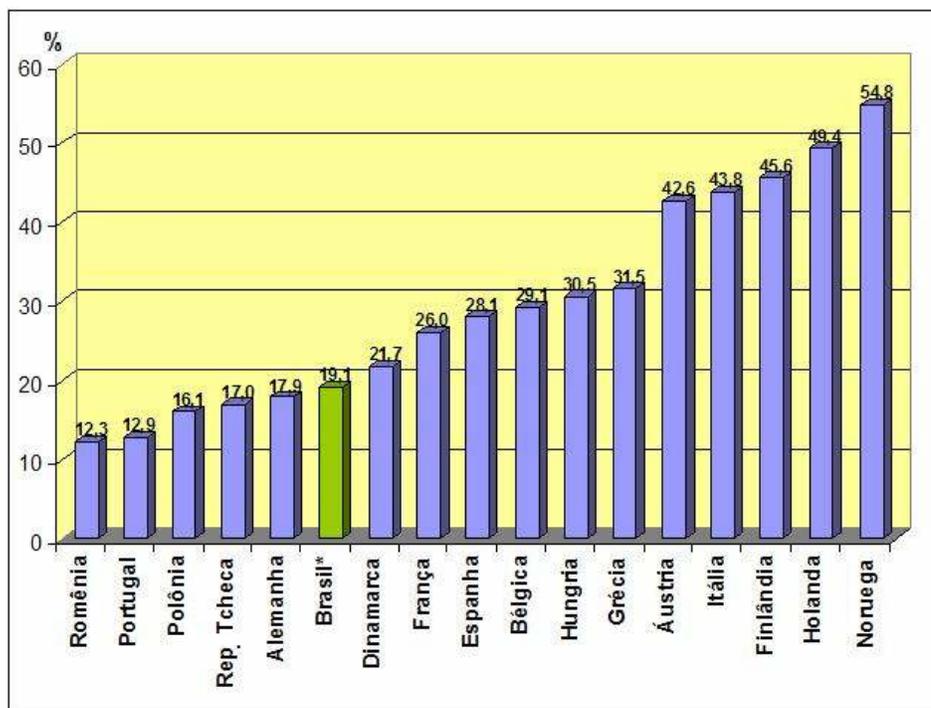


Figura 8.5 – Percentual de empresas industriais com atividades inovativas que receberam algum tipo de apoio do governo, em 2004 – Brasil e países da União Européia.

Fonte de dados: IBGE (2007) e EUROSTAT (2007).

Nota: \* O percentual do Brasil refere-se às empresas que inovaram e receberam apoio do governo, no período 2003-2005.

No Brasil, o percentual de empresas industriais que receberam apoio do governo é maior que o percentual da Romênia (12,3%), Portugal (12,9%), Polônia (16,1%), República Tcheca (17%). Está, também, 7% acima do percentual da Alemanha (17,9%) e cerca de 12% abaixo do percentual da Dinamarca (21,7%).

O percentual de empresas industriais que receberam apoio do governo na Noruega (54,8%) é quase três vezes maior que o do Brasil. Entre 40% e 50% aparecem a Holanda (49,4%), a Finlândia (45,6%), a Itália (43,8%) e a Áustria (42,6%).

Na Noruega, o peso dos investimentos em atividades internas de P&D é muito maior que a atividade de aquisição de máquinas e equipamentos para inovar.

No Brasil, o percentual de empresas inovadoras que receberam algum tipo de apoio do governo é relativamente baixo e está relacionado principalmente ao financiamento público para aquisição de máquinas e equipamentos para inovar.

A Tabela 8.8 apresenta o percentual de empresas industriais com atividades inovativas (independentemente se inovaram ou não) que receberam algum tipo de apoio do governo para a realização de suas atividades inovativas, no Brasil e em países da União Européia, nas diferentes atividades da indústria de transformação, em 2004.

Embora os dados de algumas atividades industriais estejam indisponíveis (principalmente no caso da Dinamarca), foram destacadas as atividades industriais que apresentaram os três maiores percentuais de empresas que receberam apoio do governo, em cada país.

Dentre as diferentes atividades industriais, as que mais vezes figuraram entre as que apresentaram os maiores percentuais de empresas que receberam apoio do governo, dentre os países apresentados na Tabela 8.8, estão Material eletrônico e Instrumentos médico-hospitalares (cinco vezes cada). Em seguida aparecem Máquinas para escritório e equipamentos de informática; Reciclagem; Outros equipamentos de transporte; Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares e Veículos automotores, reboques e peças (quatro vezes cada).

As atividades industriais que mais receberam apoio do governo são, em sua maioria, de alta e média-alta intensidade tecnológica.

Tabela 8.8 – Percentual de empresas industriais que receberam apoio do governo para realizarem atividades inovativas, em 2004, países selecionados.

Atividades das Indústrias de Transformação	Romênia	Portugal	Polónia	República Tcheca	Alemanha	Brasil*	Dinamarca	França	Espanha	Bélgica	Hungria	Grecia	Áustria	Itália	Finlândia	Holanda	Noruega
<b>Total da Indústria de Transformação</b>	12,3	12,9	16,1	17,0	17,9	19,1	21,7	26,0	28,1	29,1	30,5	31,5	42,6	43,8	45,6	49,4	54,8
Produtos alimentícios e bebidas	12,0	21,0	16,9	17,9	6,4	20,3	35,4	18,3	39,6	22,6	30,4	31,8	:	53,6	39,8	40,1	51,2
Produtos do fumo	0	:	10,0	0	:	18,5	:	:	37,5	:	:	:	:	:	:	:	:
Produtos têxteis	14,3	13,6	21,7	31,1	14	23,3	0	26,0	40,5	34,1	:	65,1	28,7	59,4	50,0	46,3	60,5
Vestuário e acessórios	12,7	9,4	14,5	8,0	7,6	15,6	:	8,3	21,4	29,6	38,3	24,9	:	28,9	50,0	:	53,9
Couros e artefatos de couro, de viagem e calçados	:	19,4	7,9	14,3	10,5	20,4	:	39,1	27,1	:	:	34,5	:	42,6	73,3	:	:
Produtos de madeira	12,1	4,6	15,6	10,4	14,5	13,3	:	46,9	22,3	35,5	38,9	:	38,4	44,9	42,0	:	58,5
Celulose, papel e produtos de papel	8,2	9,5	17,0	11,7	9	10,7	0	19,4	19,8	37,5	38,5	18,7	54,9	23,4	31,6	38,4	33,3
Edição, impressão e reprodução de gravações	1,6	2,6	10,9	:	7,5	21,1	21,2	16,9	24,9	23,3	40,1	14,2	19,1	28,4	5,2	13,7	33,1
Coque, refino de petróleo e elab. de combustíveis nucleares	0	:	25,0	:	:	28,6	:	16,7	54,6	:	:	100,0	:	:	:	66,2	:
Produtos químicos	11,8	26,2	16,4	19,8	28,6	18,2	34,6	21,5	32,3	40,7	36,4	25,7	:	40,6	43,7	71,6	62,3
Artigos de borracha e plástico	13,3	11,4	12,9	11,3	19,4	28,6	27,3	24,4	26,0	22,9	29,2	54,6	48,6	33,6	43,9	55,2	42,1
Minerais não-metálicos	17,6	10,9	10,1	21,0	9,9	19,0	:	26,8	25,7	13,7	27,8	43,5	40,6	49,2	50,7	:	43,1
Metalurgia básica	5,2	8,8	33,8	23,7	19,5	19,5	:	21,6	37,6	31,4	38,5	22,4	42,1	51,7	81,1	63,2	51,3
Produtos de metal	3,9	0,9	12,6	19,9	15,5	15,3	20,4	28,9	22,4	31,5	17,0	34,2	36,8	38,8	51,4	43,6	66,5
Máquinas e equipamentos	15,7	15,4	20,1	11,4	22,7	17,3	17,1	23,6	27,5	25,8	31,0	29,7	66,1	47,6	52,9	68,4	62,3
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	33,3	54,2	17,9	35,1	32,7	48,4	:	5,8	27,6	:	:	:	:	40,1	50,0	64,1	0
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	6,4	18,9	21,8	15,1	20,9	19,1	:	28,8	29,6	27,8	35,0	0	41,8	47,1	33,8	:	57,8
Material eletrônico e equipamentos de comunicação	15,5	18,5	20,0	28,9	37,5	31,0	:	43,8	44,6	39,5	31,6	37,5	87,3	52,3	65,9	:	65,8
Instr. médico-hospitalar, de precisão e automação industrial	12,2	31,5	18,1	28,4	34,9	24,1	:	32,7	30,2	33,1	16,1	73,4	39,3	52,0	71,8	:	67,8
Veículos automotores, reboques e peças	15,4	28,2	19,9	15,2	27,8	20,4	:	22,0	32,7	31,5	48,4	0,0	:	54,4	53,1	66,6	59,4
Outros equipamentos de transporte	6,4	13,7	19,8	45,6	49,1	16,7	:	45,9	38,5	56,1	16,7	14,1	:	49,4	52,3	:	56,5
Móveis e indústrias diversas	:	17,1	11,1	8,9	13,4	18,1	:	32,3	17,0	38,0	31,5	31,8	:	44,0	46,3	35,8	52,1
Reciclagem	0	5,0	20,0	:	19,0	3,1	:	60,6	44,4	61,9	:	0	:	22,7	100,0	:	46,2

Fonte de dados: EUROSTAT (2007) e IBGE (2007).

Nota: \* Os dados do Brasil referem-se às empresas que inovaram no período 2003-2005 e receberam apoio do governo.

São destacadas as atividades que apresentaram os três maiores percentuais de empresas que receberam apoio do governo em cada país:   a primeira,   a segunda e   a terceira atividade.

A Tabela 8.9 apresenta o percentual de empresas industriais inovadoras que receberam algum tipo de apoio do governo para a realização de atividades inovativas, divididas por tipo de programa de apoio e por faixa de pessoal ocupado.

Houve aumento no percentual de empresas industriais que receberam algum tipo de apoio em todas as faixas de pessoal ocupado, do período 1998-2000 para o período 2001-2003. Do período 2001-2003 para o período 2003-2005 também ocorreu aumento no percentual de empresas industriais que receberam algum tipo de apoio em todas as faixas de pessoal, com exceção das empresas da faixa de 10 a 29 pessoas ocupadas, em que houve uma queda de 17,3% para 16,1%.

Tabela 8.9 – Percentual de empresas industriais inovadoras que receberam apoio do governo, por faixa de pessoal ocupado e por tipo de programa de apoio.

Faixa de Pessoal Ocupado	Total			Incentivo Fiscal				Financiamento				Outros programas de apoio	
				À P&D		Lei de Informática		A projetos de pesquisa em parcerias com universidades e institutos de pesquisa		À P&D e compra de máquinas e equipamentos para inovar			
	1998 - 2000	2001 - 2003	2003 - 2005	2001 - 2003 (1)	2003 - 2005 (2)	2001 - 2003 (3)	2003 - 2005 (4)	2001 - 2003 (5)	2003 - 2005	2001 - 2003	2003 - 2005		
<b>Total</b>	<b>16,9</b>	<b>18,7</b>	<b>19,2</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>14,1</b>	<b>12,4</b>	<b>4,1</b>	<b>6,6</b>
De 10 a 29 [A]	15,7	17,3	16,1	0,6	0,1	0,5	0,5	1,4	0,6	12,7	9,6	4,3	7,1
De 30 a 49	15,8	19,6	19,8	0,2	0,3	0,9	1,0	0,9	0,6	15,8	15,3	3,8	4,0
De 50 a 99	15,2	18,1	19,6	0,3	0,4	1,3	1,4	1,1	1,1	14,2	12,4	2,7	6,4
De 100 a 249	19,1	19,6	22,1	0,4	1,4	1,2	2,1	0,6	1,7	15,7	14,3	3,9	5,7
De 250 a 499	20,1	23,3	28,8	2,6	2,1	3,1	3,3	2,3	3,0	16,7	20,0	3,9	6,7
Com 500 ou mais [B]	31,1	34,0	40,9	6,5	7,7	2,8	3,4	5,7	9,4	24,4	29,3	7,1	9,2
B/A	2,0	2,0	2,5	11,7	84,9	5,7	6,6	4,0	14,6	1,9	3,1	1,7	1,3

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Notas: (1) Incentivo fiscal à Pesquisa e Desenvolvimento (Lei 8.661 e Lei 10.332); (2) Incentivos fiscais à Pesquisa e Desenvolvimento e inovação tecnológica (Lei nº 8.661, Lei nº 10.332 e Lei nº 11.196); (3) Incentivo fiscal Lei de informática (Lei 10.176 e Lei 10.664); (4) Incentivo fiscal Lei de informática (Lei nº 10.176, Lei nº 10.664 e Lei nº 11.077); (5) Os dados de 2001-2003 compreendem somente financiamento para compras de máquinas e equipamentos (não incluem financiamento à P&D como os dados de 2003-2005).

Comparando-se o período 1998-2000 com o período 2003-2005, ocorreu aumento no percentual de empresas industriais que receberam algum tipo de apoio em todas as faixas de pessoal ocupado. As maiores taxas de crescimento, no entanto, ocorreram nas empresas maiores, situadas nas faixas de 250 a 499 pessoas (43% de aumento) e com 500 ou mais pessoas ocupadas (32% de aumento). O percentual das empresas menores, da faixa de 10 a 29 pessoas ocupadas, foi o que menos cresceu (apenas 3% de aumento).

O percentual de empresas que receberam algum tipo de apoio, da faixa de 500 ou mais pessoas ocupadas, é pelo menos o dobro do percentual das empresas da faixa de 10 a 29 pessoas ocupadas, considerando-se o período 1998-2000 e 2001-2003. Esta diferença, no período 2003-2005, passou para duas vezes e meia. Isso ocorreu por conta do aumento no

percentual de empresas que receberam algum tipo de apoio, da faixa com 500 ou mais pessoas ocupadas, como mostra a figura 8.6.

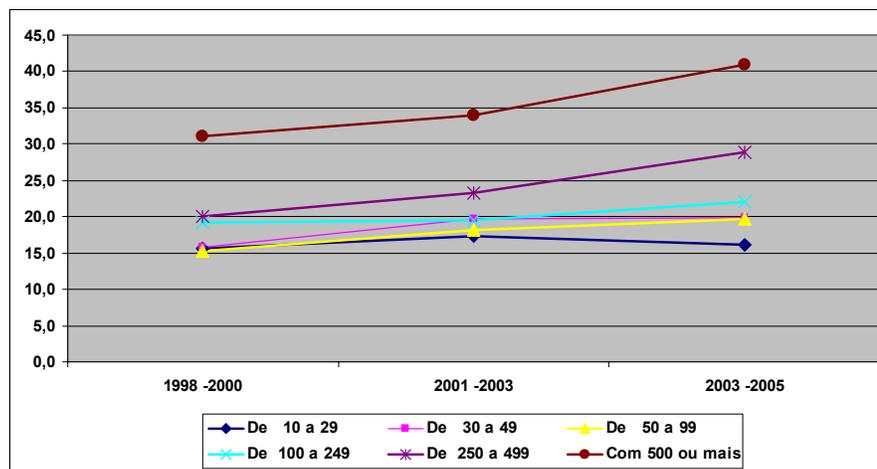


Figura 8.6 – Percentual de empresas industriais que receberam algum tipo de apoio governamental, segundo faixa de pessoal ocupado.

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

Com relação ao incentivo fiscal à P&D, verifica-se que o percentual de empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas que receberam este tipo de apoio é significativamente maior que o percentual das empresas situadas nas demais faixas. O percentual de empresas da faixa de 500 ou mais pessoas ocupadas chegou a ser 85 vezes maior que o percentual de empresas da faixa de 10 a 29 pessoas, no período 2003-2005. É em relação ao incentivo fiscal à P&D que ocorre a maior vantagem das empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas, em relação às empresas menores.

Com relação ao incentivo fiscal da Lei de Informática a diferença entre o percentual das empresas maiores e das empresas menores não é tão grande, como no caso do incentivo fiscal à P&D. No entanto, a vantagem das empresas situadas na faixa de 250 a 499 pessoas e com 500 ou mais pessoas ocupadas, em relação às demais faixas de pessoal ocupado, é significativa.

A respeito dos financiamentos para realização de projetos, a diferença entre o percentual das empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas e das empresas de 10 a 29 pessoas ocupadas chega a ser de 15 vezes, no período 2003-2005.

Em todos os diferentes tipos de apoio governamental, com exceção de outros programas de apoio, a diferença entre o percentual de empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas e o percentual de empresas de 10 a 29 pessoas aumentou, comparando-se o período 2001-2003 com o período 2003-2005. Houve, então, uma maior concentração no recebimento

de diferentes tipos de apoio governamental por parte das empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas).

Com o intuito de ilustrar as diferenças no uso de recursos públicos, dentre os diferentes tamanhos de empresas, a figura 8.7 mostra o percentual de empresas que receberam recursos públicos para o financiamento das atividades de P&D e aquisição de máquinas e equipamentos, segundo faixa de pessoal ocupado, no período 2001-2003 e 2003-2005.

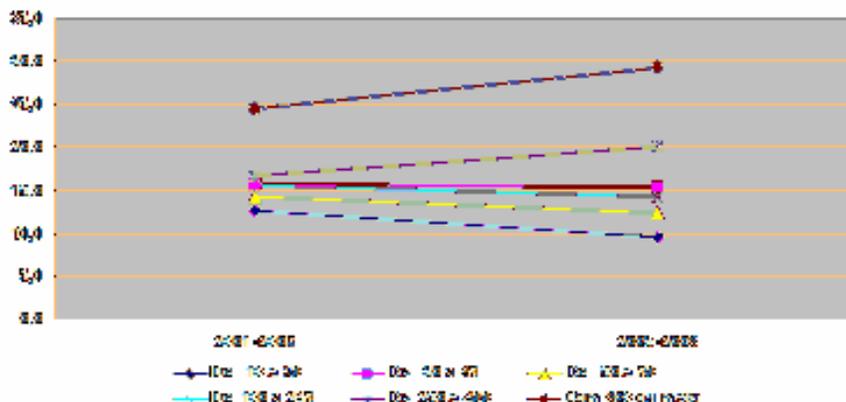


Figura 8.7 – Percentual de empresas industriais que receberam financiamento público para projeto de parceria com universidade e institutos de pesquisa, segundo faixa de pessoal ocupado.

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

O percentual de empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas, que receberam financiamento público para realização de P&D e compra de máquinas e equipamentos, é cerca de 2,5 vezes maior que o percentual de empresas de 250 a 499 pessoas ocupadas, categoria que aparece em segundo lugar.

Conforme mostra a figura 8.7, as empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas) têm melhor acesso às fontes de financiamento público para as atividades inovativas, quando tal acesso é verificado por meio do percentual de empresas que receberam financiamento público para atividade de P&D a aquisição de máquinas e equipamentos, nas diferentes faixas de pessoal ocupado.

Na figura 8.7 é possível visualizar, também, que o percentual de empresas que receberam financiamento público para realização de P&D e compra de máquinas e equipamentos aumentou, do período 2001-2003 para o período 2003-2005, nas empresas de 250 a 499 e nas de 500 ou mais pessoas ocupadas, enquanto nas demais faixas de pessoal ocupado houve queda.

Com o objetivo de ilustrar as diferenças na utilização de incentivos fiscais à P&D, dentre os diferentes tamanhos de empresas, a figura 8.8 mostra o percentual de empresas que

utilizaram incentivos fiscais à P&D, segundo faixa de pessoal ocupado, no período de 2000-2003 e 2003-2005.

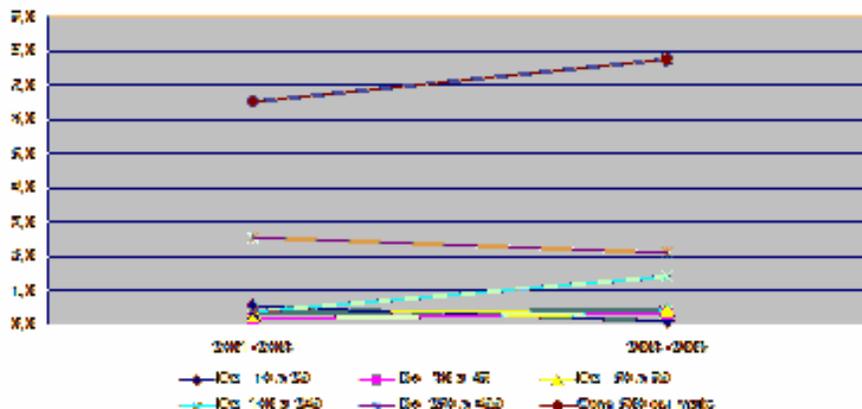


Figura 8.8 – Percentual de empresas industriais que receberam incentivo fiscal à P&D, segundo faixa de pessoal ocupado.

Fonte de dados: IBGE (2002, 2005 e 2007).

A diferença entre o percentual de empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas e as demais faixas de pessoal ocupado é significativa, como mostra a figura 8.8. Sendo assim, é possível afirmar que as empresas maiores, com 500 ou mais pessoas ocupadas, têm melhor acesso aos incentivos fiscais à P&D.

O percentual de empresas inovadoras que utilizaram incentivos fiscais à P&D apresentou grande disparidade entre as empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas) e as menores. Essa disparidade é consequência da característica dos benefícios estipulados pela legislação.

A legislação prevê incentivos associados aos gastos de capital referentes às atividades de P&D e à inovação tecnológica, como redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incidente sobre equipamentos destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico, incentivos relativos ao Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), incentivos relativos à Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) e incentivos relativos à subvenção econômica. No caso dos incentivos relativos ao IRPJ e à CSLL são beneficiadas, sobretudo, as empresas que apuram o Lucro Real. Assim, incentivos oriundos de depreciação acelerada ou integral, amortização acelerada e outras medidas que provocam redução na base de cálculo do IRPJ e CSLL, não beneficiam as empresas que se utilizam do Simples ou do Lucro Presumido. Somente na Lei nº. 11.196/05 foi acrescentado o benefício de exclusão, da receita das microempresas e empresa de pequeno porte, as importâncias recebidas pela execução de pesquisa tecnológica e de desenvolvimento de inovação tecnológica. Mas ainda é muito

pouco. As empresas menores devem ser melhor contempladas pelos incentivos fiscais à realização de atividades inovativas.

A Tabela 8.10 apresenta o percentual de empresas industriais com atividades inovativas que receberam apoio do governo, em 2004, por tamanho, no Brasil e em países da União Européia.

Tabela 8.10 – Percentual de empresas industriais com atividades inovativas que receberam apoio do governo, em 2004, por tamanho – países selecionados.

Países	Total	Tamanho das empresas (por faixa de pessoal ocupado)		
		Pequena	Média	Grande
Noruega	54,8	55,2	53,0	58,1
Luxemburgo	54,0	66,7	53,3	13,4
Holanda	49,4	40,8	61,0	67,8
Chipre	45,7	46,5	44,4	30,0
Finlândia	45,6	40,8	47,1	68,7
Itália	43,8	41,3	53,1	51,5
Áustria	42,6	35,1	55,0	62,4
Grécia	31,5	30,2	37,2	27,3
Hungria	30,5	28,0	33,3	35,2
Bélgica	29,1	27,0	31,8	38,8
Espanha	28,1	25,0	35,4	47,8
França	26,0	27,9	22,1	25,5
Dinamarca	21,7	20,8	22,6	25,7
<b>Brasil (2003-2005)*</b>	<b>19,2</b>	<b>16,8</b>	<b>20,7</b>	<b>34,9</b>
Alemanha	17,9	15,7	16,6	33,3
República Tcheca	17,0	11,7	20,1	31,9
Polónia	16,1	13,5	19,6	15,8
Eslováquia	14,4	16,4	12,3	13,8
Portugal	12,9	9,7	17,6	28,6
Romênia	12,3	10,8	15,1	10,9
Lituânia	11,5	10,7	11,8	13,8
Bulgária	5,2	2,7	7,6	13,0
Estónia	0,9	1,4	-	1,6

Fonte de dados: IBGE (2007) e EUROSTAT (2007).

Nota: \* No caso do Brasil é considerado o percentual de empresas inovadoras que receberam apoio do governo, no período 2003-2005.

A Tabela 8.10 segue o padrão utilizado pela EUROSTAT (2007), em que as empresas são classificadas em pequenas, médias e grandes de acordo com a faixa de pessoal ocupado. As empresas classificadas como pequenas são as que possuem entre 10 e 49 funcionários, as médias empresas entre 50 e 249 funcionários e as grandes empresas têm 250 ou mais funcionários.

No Brasil, no período 2003-2005, o percentual de grandes empresas inovadoras que receberam apoio do governo é cerca de duas vezes maior que o percentual de pequenas empresas.

O percentual de grandes empresas que receberam apoio do governo também é mais que o dobro do percentual de pequenas empresas na Bulgária (quase cinco vezes maior), em Portugal (cerca de três vezes maior), na República Tcheca e na Alemanha.

Por outro lado, em alguns países, o percentual de pequenas empresas que receberam apoio do governo é maior que o percentual das grandes empresas, como é o caso de Luxemburgo, Chipre, Eslováquia, França e Grécia.

Por sua vez, o percentual de médias empresas que receberam apoio do governo é maior que o percentual das pequenas e grandes empresas na Itália, na Grécia e na Romênia.

O maior equilíbrio na distribuição do apoio do governo entre pequenas, médias e grandes empresas ocorre na Noruega.

No Brasil, o percentual de empresas inovadoras que receberam apoio para realizar atividades inovativas é baixo, representado principalmente por financiamento público para aquisição de máquinas e equipamentos para inovar e concentrado em grandes empresas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A melhoria do nível tecnológico é importante para a criação de vantagens competitivas sustentáveis e para o crescimento econômico a longo prazo.

A indústria brasileira é uma das maiores e mais diversificadas dos países em desenvolvimento. No entanto, as exportações brasileiras têm baixo conteúdo tecnológico e ainda são fortemente concentradas em *commodities* intensivas em recursos naturais e mão-de-obra. O desenvolvimento tecnológico é fundamental para o desempenho exportador da maioria dos setores. Assim, inserção internacional mais dinâmica e competitiva da indústria brasileira depende do desenvolvimento de novas tecnologias e novas formas de organização da produção. O progresso tecnológico é um elemento indispensável na superação dos principais fatores de distanciamento entre economias nacionais

A taxa de inovação da indústria brasileira aumentou de 31,5%, do período 1998-2000, para 33,3%, no período 2001-2003, e 33,4%, no período 2003-2005. Considerando-se as inovações de produto ou de processo, as taxas de inovação de processo são maiores na indústria brasileira.

Entretanto, é importante considerar que tipo de inovação de produto ou de processo é realizada. Há, na indústria brasileira, uma larga predominância das inovações que correspondem a aprimoramento de produtos e ou processos já existentes na empresa, ou de inovações para a própria empresa, mas já existentes no setor, no Brasil.

Quando são consideradas apenas as inovações para o mercado nacional (que inclui inovações em termos mundiais e inovações para o mercado nacional, mas já existente no mundo), as taxas de inovação de produto e de processo apresentaram queda, do período 1998-2000 para o período 2001-2003. Isso significa que o aumento na taxa de inovação, do período 1998-2000 para o período 2001-2003, foi resultado do aumento nas inovações de produto e de processo com menor grau de novidade, como aprimoramento de um produto ou processo já existente e inovação em produto ou processo novo para a empresa, mas já existente no setor, no Brasil.

As taxas de inovação de produto e de processo para o mercado nacional foram de 3,2% e 1,7%, respectivamente, em 2005. Ao considerar apenas as inovações para o mercado

nacional, a inovação de produto apresenta taxas maiores que a inovação de processo, ao contrário do que ocorre quando as inovações são consideradas em termos gerais (tanto para a empresa como para o mercado nacional).

Quando comparadas às inovações de produto, as inovações de processo apresentam grau de novidade menor. O percentual de inovações de processo que correspondem a aprimoramento de processo já existente é relativamente maior e o percentual de inovações de processo que correspondem a inovações em termos mundiais é relativamente menor.

Mas, mesmo o aprimoramento de um produto ou processo já existente, que está associado à inovação incremental, envolve a adaptação de inovações originais a situações particulares de uso e o aperfeiçoamento para alcançarem um padrão de desempenho superior ao originalmente estabelecido. Assim, as empresas que utilizam a tecnologia difundida têm um papel importante para a efetiva incorporação de inovações adquiridas, o que envolve um processo ativo e criativo.

Os processos de difusão tecnológica (como, por exemplo, implementação de produto ou processo novo para o setor, mas já existente em termos mundiais e de produto ou processo novo para a empresa, mas já utilizado por outras empresas do setor, no Brasil) atuam no sentido de minimizar as assimetrias tecnológicas de nações, setores e empresas. A difusão tecnológica é essencial para que os países em desenvolvimento dêem um salto qualitativo, mas para isto estes países precisam aprimorar suas condições de absorver a tecnologia estrangeira.

A difusão tecnológica não se resume a simples aquisição de máquinas ou assimilação de *know-how*, ela envolve mudanças técnicas contínuas. Nesse sentido, destaca-se a importância das atividades de P&D, as quais não apenas geram novas informações, mas elevam a capacidade das empresas assimilarem e explorarem conhecimentos já existentes.

É necessário que o país desenvolva um ambiente propício à atividade inovadora, aumentando a capacidade de aperfeiçoar tecnologias já existentes e, sobretudo, de desenvolver novas tecnologias.

A inovação tecnológica ocorre de maneira diferenciada nos diversos setores existentes. Algumas atividades industriais priorizam o desenvolvimento de novos produtos e a proteção por meio de patentes, enquanto outras objetivam o aumento da produtividade e redução de custos.

A inovação tecnológica é influenciada por particularidades setoriais, sendo que os investimentos em atividades inovativas têm importância e podem gerar resultados em maior ou menor intensidade, de acordo com a atividade industrial em questão. Além disso, as taxas

de inovação mais elevadas são apresentadas pelas empresas maiores. O tamanho das empresas é um importante fator condicionante da inovação tecnológica na indústria brasileira.

Antes de qualquer tentativa de qualificar a taxa de inovação do Brasil em alta ou baixa, em relação a outros países, é preciso considerar as diferenças existentes entre os países. Diferenças estas em inúmeros aspectos, no que se refere ao processo de desenvolvimento e implementação de inovações tecnológicas, como, por exemplo, interação entre instituições de pesquisa e empresas, qualificação de pessoal, relações de cooperação, etc. Com relação a duas importantes características – intensidade tecnológica e tamanho das empresas industriais – os números do Brasil são relativamente baixos.

É nesse contexto que a inovação tecnológica é desenvolvida e difundida, com maior ou menor grau de dificuldade.

Mas, para que ocorra inovação tecnológica, é preciso que as empresas decidam investir com o intuito de implementar inovação tecnológica de produto e/ou processo. Para isso, é necessário que os empresários identifiquem oportunidades de investimento. É preciso que o setor empresarial compreenda a importância das inovações para a redução de custos, aumento da produtividade, melhoria da qualidade, diferenciação de seus produtos, possibilidade de lucros extraordinários na condição de monopólio, ainda que temporário, na comercialização de produtos e processos.

A gama de oportunidades para a inovação é influenciada por fatores institucionais e estruturais nacionais (como os fatores jurídicos, econômicos, financeiros e educacionais); pelas instituições de ciência e tecnologia e o conhecimento acumulado, que sustentam a inovação comercial, fornecendo, por exemplo, treinamento tecnológico e conhecimento científico; e os fatores de transferência, que são os que influenciam fortemente a eficácia dos elos de fluxo de informações e competências e a absorção de aprendizado.

Tais fatores influenciam a realização de investimentos em geral, e em inovação especificamente, que possui determinadas particularidades.

O investimento nacional em P&D é relativamente baixo. A execução de atividade de P&D, em termos nacionais, está associada mais ao governo (por meio de seus institutos e centros de pesquisa, alguns ligados às empresas estatais, e por meio do ensino superior, em que a P&D é executada predominantemente por instituições públicas). O setor empresarial executa cerca de 40% da P&D no Brasil.

Tanto a execução como o financiamento da P&D, em termos nacionais, é predominantemente governamental. No financiamento do dispêndio nacional em P&D 58%

dos recursos são públicos. A participação do setor empresarial, na execução e no financiamento da P&D, no Brasil, é relativamente baixa.

É preciso promover uma maior participação do setor empresarial no desenvolvimento da P&D no Brasil. Para isso, é importante verificar como as empresas industriais investem em atividades inovativas.

Na indústria brasileira, cerca de metade dos recursos investidos em atividades inovativas é destinada à aquisição de máquinas e equipamentos para inovar. Em segundo lugar aparecem os investimentos em atividades internas de P&D e em terceiro lugar as atividades de projeto industrial.

As empresas industriais brasileiras investiram 3,8% de seu faturamento em atividades inovativas, em 2000. Houve queda generalizada nos dispêndios em atividades inovativas, de 2000 para 2003, em virtude das condições econômicas menos favoráveis aos investimentos. Dentre as diferentes atividades inovativas, a queda mais suave, de 2000 para 2003, ocorreu nos investimentos em atividades internas de P&D. De 2003 para 2005, com expectativas positivas sobre o ambiente macroeconômico, houve aumento, ainda que pequeno, nos investimentos em atividades inovativas, de 2,4% para 2,8% do faturamento das empresas industriais.

Assim, as expectativas sobre o crescimento da economia doméstica e internacional influenciam as estratégias inovativas e, portanto, os investimentos em atividades para inovar. Em momentos de crise, como o atual, ocasionado por problemas desencadeados pelas perdas referentes às hipotecas de alto risco (*subprime mortgage*) nos Estados Unidos, as ações governamentais no sentido de incentivar os investimentos em atividades inovativas tornam-se ainda mais relevantes.

Embora, dentre todas as atividades inovativas, as atividades internas de P&D sejam as que apresentam os maiores riscos, devido a maior imprevisibilidade de seus resultados, tais investimentos foram os que apresentaram menor variação, considerando os dados de 2000, 2003 e 2005. Tal resultado parece estar relacionado ao horizonte de tempo e ao grau de importância deste tipo de investimento para as empresas que o realizam. Investimentos em atividades internas de P&D são de longo prazo e considerados estratégicos, principalmente para as empresas que realizam P&D de maneira contínua. No caso das atividades de P&D de caráter ocasional a redução foi maior, uma vez que tais atividades apresentam maior flexibilidade para corte de custos.

A atividade de P&D contínua é realizada em maior proporção pelas grandes empresas. O esforço em atividade interna de P&D, principalmente a P&D contínua, é relativamente

maior nas grandes empresas e o esforço em aquisição de máquinas e equipamentos para inovar é maior nas pequenas empresas, em termos do percentual do faturamento destinado a estes tipos de atividade inovativa.

A proporção com que os recursos destinados à inovação são distribuídos entre as diversas atividades inovativas difere-se entre os setores. Enquanto as atividades industriais que apresentam as maiores proporções de investimentos em atividades internas de P&D são, principalmente, de setores baseados em ciência, as que apresentam as maiores proporções de investimentos em aquisição de máquinas e equipamentos são, sobretudo, de setores intensivos em escala, segundo a taxonomia de Pavitt (1984).

A proporção com que os recursos destinados à inovação são distribuídos entre as diversas atividades inovativas difere-se, também, entre países. Os países que apresentam as maiores proporções de investimentos em aquisição de máquinas e equipamentos estão entre os países com as menores proporções de investimentos em atividades internas de P&D. Essa diferença na distribuição dos recursos destinados à inovação, entre P&D e aquisição de máquinas, pode estar relacionada ao tipo de inovação que é realizada no país.

As empresas, ao identificarem oportunidades de investimento, devem ter condições de financiá-los.

Em comparação com a estrutura de capital das empresas brasileiras, o percentual de recursos próprios no financiamento das atividades inovativas é maior, principalmente no caso das atividades de P&D, por conta da incerteza maior, relacionada a este tipo de atividade.

A utilização de recursos próprios é relativamente maior no financiamento de atividades de P&D do que no financiamento das demais atividades inovativas. Como as atividades de P&D envolvem maiores riscos, a possibilidade de utilização de recursos de terceiros fica reduzida.

No Brasil, de 2000 para 2003 e 2005, houve aumento no percentual de recursos próprios no financiamento tanto de atividades de P&D como das demais atividades inovativas. Em outras palavras, ocorreu redução do percentual de recursos de terceiros. Tal redução aconteceu, principalmente, no caso de recursos de terceiros de origem privada.

Há um paradoxo entre o aumento de recursos desembolsados pelo BNDES e a redução da participação de recursos públicos nas fontes de financiamento das demais atividades inovativas (que são, principalmente, atividades de aquisição de máquinas e equipamentos).

No que se refere aos recursos de terceiros de origem privada, na amostra analisada por Valle (2008), não foram verificadas alterações significativas no endividamento total das empresas (que se situou próximo de 30%), nem no percentual de utilização de linhas de

mercado (que ficaram em patamares próximos de 65% dos recursos de terceiros). A redução da utilização de fontes de terceiros de origem privada no financiamento das atividades inovativas indica um afastamento deste tipo de financiamento de atividades que apresentam níveis de incerteza relativamente maiores.

Com relação aos recursos de terceiros de origem privada (linhas de financiamento de mercado), sua utilização é maior no financiamento das demais atividades inovativas do que no financiamento de P&D. Como, no Brasil, as demais atividades inovativas referem-se principalmente às atividades de aquisição de máquinas e equipamentos para inovar, a participação de linhas de financiamento de mercado é relativamente maior. Muitas vezes o próprio bem financiado serve como garantia da operação de crédito.

Quando são considerados os diferentes tamanhos de empresas, para o caso do financiamento das demais atividades inovativas, as empresas de 10 a 29 pessoas ocupadas apresentam percentual de recursos de terceiros de origem privada maior que o percentual de recursos públicos, nos três anos (2000, 2003 e 2005). Isso indica que, na falta de recursos públicos para o financiamento das demais atividades inovativas, as empresas, em complemento aos recursos próprios, recorrem às linhas de mercado, mesmo que incorram em custo financeiro maior. Para o caso do financiamento das demais atividades inovativas é possível obter recursos de terceiros de origem privada (o que não ocorre em mesma proporção no caso do financiamento da P&D).

Por outro lado, no caso das empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas), o percentual de recursos de terceiros de origem privada no financiamento das demais atividades inovativas é, em todos os anos, menor que o percentual de recursos públicos. Além disso, o percentual de recursos próprios, utilizado pelas empresas maiores, é sempre superior aos valores apresentados pelo total da indústria. Isso sugere que as empresas maiores, em complemento aos recursos próprios, utilizam recursos públicos, em detrimento aos recursos de terceiros de origem privada, para o financiamento das demais atividades inovativas.

Ainda que o percentual de recursos públicos seja maior que o de linhas de mercado, tanto no financiamento da P&D como das demais atividades inovativas, o percentual de utilização de recursos privados é maior no caso do financiamento das demais atividades inovativas, quando comparado com o percentual de recursos privados no financiamento da P&D.

As possibilidades de utilização de linhas de financiamento de mercado para financiamento da P&D são reduzidas, por conta do risco elevado de tais atividades. As empresas maiores têm melhores condições de gerar recursos internamente para investimento

em P&D. Para o caso das empresas menores, a possibilidade de utilização de financiamento público para as atividades inovativas, principalmente a P&D, torna-se particularmente importante.

Não foi possível afirmar que as empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas) têm melhor acesso às fontes de financiamento público para as atividades inovativas, quando a base de comparação é o percentual de recursos públicos utilizados para financiar as atividades de P&D e as demais atividades inovativas, nos diferentes tamanhos de empresas (segundo faixa de pessoal ocupado).

As empresas das faixas de 30 a 49 e de 100 a 249 pessoas ocupadas, ainda de que de maneira isolada, apresentaram percentuais de utilização de recursos públicos, para o financiamento da P&D, maiores que o de empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas. No caso do financiamento das demais atividades inovativas, considerando-se os três anos (2000, 2003 e 2005), o percentual de utilização de recursos públicos das empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas somente é maior que o percentual das empresas de 10 a 29 pessoas ocupadas.

Contudo, quando a comparação entre as diferentes faixas de tamanho é realizada por meio do percentual de empresas que receberam financiamento público para realização de P&D e de aquisição de máquinas e equipamentos para inovar, a vantagem das empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas) é significativa. O percentual de empresas na faixa de 500 ou mais pessoas ocupadas que receberam financiamento público é pelo menos 50% maior que o encontrado nas demais faixas de pessoal ocupado.

Sendo assim, é possível afirmar que as empresas maiores, com 500 ou mais pessoas ocupadas, têm melhor acesso aos incentivos financeiros para a realização de atividades inovativas, quando a base de comparação utilizada é o percentual de empresas que receberam financiamento público para realização de P&D e de aquisição de máquinas e equipamentos para inovar.

Além disso, do período 2001-2003 para o período 2003-2005, o percentual de empresas que receberam financiamento público para realização de P&D e compra de máquinas e equipamentos aumentou nas empresas de 250 a 499 e nas de 500 ou mais pessoas ocupadas, enquanto que nas demais faixas de pessoal ocupado houve queda.

O financiamento público é importante para a realização de atividades inovativas e atinge em maior proporção o financiamento de máquinas e equipamentos para inovar. Talvez, por conta disso, os resultados de Arbix; Salerno e de Negri (2004) tenham apresentado que os

recursos públicos são mais importantes para inovação de processo do que de produto e que, no caso dos investimentos em P&D, os recursos próprios ganham mais relevância.

Mas como fazer para aumentar o volume de recursos públicos para o financiamento de atividades inovativas? Como alavancar a participação do setor privado no financiamento das atividades inovativas? Além disso, existem algumas lacunas no financiamento das atividades inovativas, principalmente para as pequenas empresas e no período pós-incubação.

As empresas cujo principal ativo é o valor presente das oportunidades de crescimento não conseguem tomar empréstimos de forma ótima. Especificamente em relação ao caso brasileiro, os resultados encontrados por Valle (2008) confirmam a importância da existência de ativos fixos que possam ser utilizados como garantia aos financiamentos das empresas.

Assim, as empresas menores (com menos ativos para serem utilizados como garantia dos financiamentos), principalmente as de base tecnológica (em que o principal ativo seria o valor presente das oportunidades de crescimento), são as que encontram as maiores dificuldades para obtenção de recursos de terceiros para financiar suas atividades inovativas.

Uma alternativa de financiamento para as empresas em geral e, sobretudo, para as empresas inovativas, consiste no aporte de capital do tipo *venture capital* ou *private equity* (VC/PE). A experiência internacional mostra que esta é uma das formas de alavancar a participação privada no conjunto dos gastos em ciência e tecnologia, já tradicional nos EUA, mas que vem crescendo acentuadamente nos últimos anos nos países europeus e em algumas economias emergentes.

O aporte de capital do tipo VC/PE é um tipo de financiamento mais condizente com os investimentos em inovação tecnológica, que possuem característica de longo prazo e apresentam grande incerteza com relação a seus resultados (quanto será e quando ocorrerá sua geração de caixa), o que não combina com o pagamento periódico de amortização e juros, típicos de financiamentos tradicionais.

O setor público possui uma função importante como investidor em fundos de VC/PE, não somente no sentido de estimular o desenvolvimento deste setor, mas, principalmente, no aspecto de direcionar os aportes de capital para áreas em que ocorre maior escassez de recursos, como o financiamento de empresas em fase inicial de seu desenvolvimento (capital semente e *start-up*), sobretudo das pequenas empresas inovadoras.

Nesse sentido, as iniciativas governamentais, como as conduzidas por meio do BNDES e da FINEP, possuem papel fundamental. Assim, os fundos de VC/PE consistem em mecanismos pelos quais o governo pode financiar o desenvolvimento de inovações tecnológicas sem ter que arcar integralmente com o montante de recursos aplicados nas

empresas. Diferentemente de financiamentos públicos tradicionais, em que o capital (tão escasso) e o risco são integralmente do governo, os fundos de VC/PE permitem que o capital e o risco sejam compartilhados entre o governo e a iniciativa privada.

O desenvolvimento do mercado de capitais brasileiro é importante para o desenvolvimento do setor de VC/PE, uma vez que a oferta pública inicial de ações (IPO) consiste em um importante mecanismo de saída dos fundos de VC/PE. Além disso, o mercado de capitais representa um importante mecanismo de captação de recursos para o crescimento das empresas e o desenvolvimento econômico.

Muitos, ao pensarem em mercado de capitais, lembram-se somente do sobe e desce das ações no mercado secundário, outros o associam à especulação, mas esquecem que o mercado de capitais possibilita a expansão não só do capital próprio das empresas (por meio da oferta pública de ações), mas, também, das possibilidades de obtenção de recursos de terceiros. O mercado de capitais amplia sobremaneira a condição das empresas aproveitarem oportunidades de crescimento.

O sistema bancário brasileiro é pequeno em termos de volume de crédito e nunca teve, historicamente, um papel mais relevante no financiamento de longo prazo ao setor produtivo do país, principalmente em função do curto-prazismo da economia brasileira e da concentração de crédito no setor público, o grande tomador de recursos da economia. Se o sistema bancário privado não provê as empresas de crédito para realização de investimentos de longo prazo, o mercado de capitais brasileiro também não apresenta patamar suficiente para desempenhar o papel de financiador do crescimento das empresas. A esses problemas junta-se a escassez de recursos públicos para o financiamento da inovação tecnológica no Brasil.

Não é possível afirmar que a taxa de inovação, ou que os investimentos da indústria brasileira em atividades inovativas, são baixos por conta de restrições no financiamento das empresas (decorrentes de problemas de volume, custo e prazo do crédito). Para comprovar essa relação seria necessário que um outro país apresentasse as mesmas condições de financiamento para suas empresas, para, então, ser efetuada a comparação entre as taxas de inovação, ou de investimentos em inovação, nos diferentes países. Além disso, o sistema financeiro é apenas uma parte do sistema nacional de inovação.

No entanto, os três maiores obstáculos à implementação de inovações, para as empresas industriais brasileiras, são de natureza econômica. A escassez de fontes apropriadas de financiamento foi considerada um importante obstáculo à inovação para cerca de metade

das empresas inovadoras brasileiras. Este percentual é bem superior ao apresentado pelas empresas européias.

A relação crédito/PIB apresentou aumento nos últimos anos. Espera-se que o governo trabalhe no sentido não só de estimular o aumento do volume do crédito na economia, mas também, de viabilizar a redução do seu custo e o aumento do seu prazo. O aumento do crédito do setor bancário privado ao financiamento do setor produtivo afetaria de maneira diferente os diferentes tipos de atividades inovativas.

Seguindo o raciocínio de Cameron et al. (1963) o aumento da alavancagem financeira das empresas livraria recursos próprios para serem utilizados em investimentos mais arriscados, para os quais a obtenção de recursos de terceiros é mais difícil (como investimentos em P&D).

Os recursos de terceiros de origem privada mostraram-se mais acessíveis para as empresas no que se refere ao financiamento das demais atividades inovativas, em comparação ao financiamento da P&D. A possibilidade de melhor acesso às linhas de mercado para financiar a aquisição de máquinas e equipamentos (considerando um cenário em que ocorra redução das taxas de juros) livraria parte dos recursos públicos para o financiamento da P&D.

O capital próprio é o mais importante para o financiamento da P&D, como mostrou Arbix; Salerno e De Negri (2004). As empresas podem ampliar seus recursos próprios via, por exemplo, mercado de capitais ou com aporte de recursos por meio de *venture capital* e *private equity*. Por conta disso, o incentivo ao desenvolvimento desses mercados é importante. Além disso, o governo, no intuito de ampliar o volume de recursos próprios a serem investidos em inovação, pode desonerar os recursos gerados pelas empresas em suas atividades operacionais (seu fluxo de caixa operacional), via, por exemplo, redução de carga tributária e depreciação acelerada.

Assim, além do financiamento público, existem outros mecanismos de incentivo governamental para a realização de inovação tecnológica, como o incentivo fiscal.

O percentual de empresas inovadoras que utilizaram incentivos fiscais para a realização de inovações é muito pequeno. Quando toda a indústria é considerada, apenas cerca de 1% das empresas receberam incentivos da Lei de Informática. Apenas 0,7% das empresas da indústria brasileira que inovaram receberam incentivos fiscais à P&D.

Dentre as diferentes atividades industriais destaca-se, no Brasil, a Fabricação de Automóveis. Esta atividade, composta por grandes empresas controladas por capital estrangeiro, é a que apresenta o maior percentual de empresas que receberam algum tipo de apoio do governo.

Quando são considerados os países da União Européia, dentre as diferentes atividades industriais, as que mais vezes figuraram entre as que apresentaram os maiores percentuais de empresas que receberam apoio do governo estão Material eletrônico e Instrumentos médico-hospitalares (cinco vezes cada). Em seguida aparecem Máquinas para escritório e equipamentos de informática; Reciclagem; Outros equipamentos de transporte; Coque, refino de petróleo e elaboração de combustíveis nucleares e Veículos automotores, reboques e peças (quatro vezes cada).

As atividades industriais que mais receberam apoio do governo são, em sua maioria, de alta e média-alta intensidade tecnológica (a exceção é a Reciclagem) . O apoio governamental para inovação tecnológica comumente está associado à política pública. O apoio governamental, em geral, é direcionado para promoção de inovações tecnológicas em setores industriais considerados estratégicos para o desenvolvimento industrial do país. A Reciclagem, que figurou por quatro vezes entre as atividades industriais que apresentaram maior percentual de empresas que receberam apoio do governo para inovar, provavelmente reflete a preocupação com questões ambientais.

Quando são considerados os diferentes tamanhos das empresas, é possível afirmar que as empresas maiores (com 500 ou mais pessoas ocupadas) têm melhor acesso aos incentivos fiscais à P&D. Tal acesso foi medido por meio do percentual de empresas que receberam incentivo fiscal à P&D, nas diferentes faixas de pessoal ocupado. A diferença entre o percentual de empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas e as demais faixas de pessoal ocupado é significativa. Essa disparidade é conseqüência das características dos benefícios previstos pela legislação.

A legislação prevê incentivos associados aos gastos de capital referentes às atividades de P&D e à inovação tecnológica, como redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incidente sobre equipamentos destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico, incentivos relativos ao Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), incentivos relativos à Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) e incentivos relativos à subvenção econômica. No caso dos incentivos relativos ao IRPJ e à CSLL são beneficiadas, sobretudo, as empresas que apuram o Lucro Real. Assim, incentivos oriundos de depreciação acelerada ou integral, amortização acelerada e outras medidas que provocam redução na base de cálculo do IRPJ e CSLL, não beneficiam as empresas que se utilizam do Simples ou do Lucro Presumido. Somente na Lei nº. 11.196/05 foi acrescentado o benefício de exclusão, da receita das microempresas e empresa de pequeno porte, as importâncias recebidas pela execução de pesquisa tecnológica e de desenvolvimento de inovação tecnológica. Mas ainda é muito

pouco. É preciso que as empresas de pequeno e médio porte sejam mais bem contempladas pelos incentivos fiscais à realização de atividades inovativas. A legislação deve ser adequada de tal modo que os incentivos que contemplem as empresas que apuram o IR por meio do lucro presumido e do Simples sejam ampliados.

O investimento nacional em P&D é maior por parte do governo do que do setor empresarial. Além do estímulo da maior participação do setor empresarial na realização de P&D é importante a promoção de um maior transbordamento (*spillover*) dos resultados dos investimentos públicos em P&D. Isso é importante para que ocorra aumento não só no número de publicações em periódicos internacionais, mas, também, em implementação de inovações na indústria brasileira. Devem ser ampliadas iniciativas como parcerias universidade-empresa, incubadoras de empresas e parques tecnológicos. Contudo, como destacou Dudziak (2007), não há real impacto da política de inovação atual na *práxis* acadêmica, no que diz respeito à flexibilização e mobilidade das atividades dos pesquisadores.

Embora em algumas áreas, sobretudo na Engenharia, seja possível verificar algumas mudanças no que se refere a maior interação entre universidade e empresas, a resistência a mudanças é inerente.

Espera-se que, com o aumento da relação crédito/PIB, apresentada nos últimos anos, com a elevação do volume de recursos desembolsados pelo BNDES, com o aumento de recursos desembolsados pela FINEP, possa ser verificado, nas próximas versões da PINTEC, um aumento da participação de recursos de terceiros no financiamento das atividades inovativas. É importante, também, que as empresas menores recebam cada vez mais atenção, por parte dos agentes governamentais (BNDES e FINEP).

Além das considerações finais a respeito do presente trabalho é importante que algumas propostas para estudos futuros sejam realizadas.

Complementariam este trabalho análises que explorassem outros aspectos do processo de desenvolvimento e implementação de inovações tecnológicas no Brasil, como arranjos cooperativos entre organizações, fontes de informação para inovação, dentre outros disponíveis na PINTEC.

Ainda com foco nos aspectos financeiros do processo de desenvolvimento e implementação de inovações tecnológicas outras análises poderiam ser realizadas.

Os recursos (próprios e de terceiros) são utilizados para financiar investimentos em atividades inovativas, com o objetivo de implementação de inovações tecnológicas. Para ampliar o entendimento dessa relação, algumas análises dos micro dados da PINTEC

poderiam ter o investimento como variável dependente e as diferentes fontes de recursos e o apoio governamental como variáveis independentes.

Em complemento, seria realizada uma análise da relação entre os investimentos (nas diferentes atividades inovativas) e a implementação de inovações tecnológicas. Contudo, este trabalho mostrou que é importante considerar os diferentes tipos de inovação, não somente em termos de processo e de produto, mas os diferentes tipos de inovação de processo e de produto (de aprimoramento de processo ou produto existente até novo em termos mundiais).

Alguns estudos objetivam mostrar o quanto aumentaria a taxa de inovação ao ocorrer determinado aumento no investimento em atividades inovativas. O que dizer então, quando a taxa de inovação aumenta, concomitantemente a uma redução nos investimentos em atividades inovativas. Isso sugere que as inovações que apresentam menor ‘grau de novidade’ estão associadas a atividades inovativas que necessitam de investimentos menos vultosos. Essa relação precisa ser mais bem analisada.

Como o processo de desenvolvimento e implementação de inovações diferencia-se entre as atividades industriais, sugere-se a realização de uma análise de dados de setores específicos, ou atividades industriais agrupadas, por exemplo, com base na intensidade tecnológica.

Atualmente a PINTEC é apresentada em três versões. Este trabalho mostrou que é importante a comparação dos resultados das diferentes versões da PINTEC. Os resultados da PINTEC-2000 foram bastante explorados em análises empíricas. A análise das versões mais recentes e, sobretudo, a comparação entre elas, deve ser ampliada.

Nas comparações internacionais, os dados de alguns países chamaram atenção, como os da Irlanda e Chipre. Algumas análises poderiam se direcionar a explorar melhor os dados desses países (ou de outros), no que se refere às inovações tecnológicas, e compará-los aos dados do Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVITZ, M. Catching up, forging ahead, and falling behind. *Journal of Economic History*, v. 66, n. 2. 1986.

ALBUQUERQUE, E. M. Estruturas financeiras, funcionalidade e sistemas nacionais de inovação: notas introdutórias sobre uma articulação necessária. *Nova economia*. v 6, n. 2, nov. Belo Horizonte, 1996.

\_\_\_\_\_. National systems of innovation and non-OECD countries: notes about a tentative typology. *Revista de Economia Política*, v.19, n.4, 1999, p.35-42.

\_\_\_\_\_. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Revista de economia política*. v. 16. n. 3, 1996.

\_\_\_\_\_. Propriedade intelectual e a construção de um sistema de inovação no Brasil: notas sobre uma articulação importante. *Parcerias estratégicas*. Brasília, v. 20, 2005.

ALBUQUERQUE, E. M.; SICSÚ, J. Inovação institucional e estímulo ao investimento privado. *São Paulo Perspectiva*. v.14 n.3. São Paulo, 2000.

ANDREASSI, T.; SBRAGIA, R., Fatores Determinantes do Grau de Novidade das Empresas: um Estudo Utilizando a Técnica de Análise Discriminante. *Série de working papers do departamento de administração FEA-USP*. n. 01/04, São Paulo. 2001. Disponível em: < <http://www.ead.fea.usp.br/WPapers/2001/01-004.pdf>>. Acesso em 18/03/2007.

ARAÚJO, R. D. Esforços tecnológicos das firmas transnacionais e domésticas. Capítulo 4. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Org.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília, IPEA, 2005.

ARBIX, G., SALERNO, M. S., DE NEGRI, J. A. Inovação, via internacionalização, faz bem para as exportações brasileiras. In: VELLOSO, J. P. R. (org.). *Economia do conhecimento e inclusão social*. Rio de Janeiro: José Olympio, p. 185-224, 2004. (Também publicado como Texto para Discussão, 1.023, Brasília: IPEA, jun. 2004.)

ARIDA, P.; BACHA, E. L.; LARA-RESENDE, A. Credit, interest and jurisdictional uncertainty: conjectures on the case of Brazil. In: GIAVAZZI, F.; GOLDFAJN, I.; HERRERA, S. (Org.) *Inflation, targeting, debt and the brazilian experience, 1999 to 2003*. MIT Press, 2004.

AVELLAR, A. P. M.; ALVES, P. F. Avaliação de impacto de programas de incentivos fiscais à inovação: um estudo sobre os efeitos do PDTI no Brasil. Encontro Nacional de Economia. 34. *Anais...* Salvador, 2006.

BAER, M. *O rumo perdido: a crise fiscal e financeira do Estado brasileiro*. São Paulo, Paz e Terra, 1993.

BAHIA, L. D.; ARBACHE, J. S. Diferenciação salarial segundo critérios de desempenho das firmas industriais brasileiras. Capítulo 2. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Org.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília, IPEA, 2005.

- BECK, T.; LEVINE, R. Industry growth and capital allocation: does having a market- or bank-based system matter?. *Journal of financial economics*. v. 64, n. 2, May. 2002. disponível em: <<http://www.nber.org/papers/W8982.pdf>>. Acesso em: 17/11/2006.
- BELL, M. 'Learning' and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries. In: FRANSMAN, M., KING, K. (Eds.). *Technological capability in the third world*. Hong Kong, The Macmillan Press, 1984.
- BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Industrial and corporate change*. v. 2, n. 2, 1993.
- BIELSCHOWSKY, R. *Investimento na indústria brasileira depois da abertura e do real: o mini-ciclo de modernizações, 1995-97*. CNI/CEPAL, 1998.
- BLANCHARD, J. O.; FISCHER, S. *Lectures on macroeconomics*. The MIT Press, 1989.
- BOOTH, L.; VAROUJ, A.; DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; MAKSIMOVIC, V. Capital structure in developing countries. *The Journal of Finance*. Chicago. v. 56, n. 1, Feb, 2001.
- BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo. *Dados de mercado*. 11/01/2008. São Paulo, BOVESPA, 2008. Disponível em <<http://www.bovespa.com.br>>. Acesso em: 26/04/2008.
- BOVESPA. *Desafios e oportunidades para o mercado de capitais brasileiro*. São Paulo, BOVESPA, 2000. Disponível em <<http://www.bovespa.com.br>>. Acesso em: 18/06/2007
- BRAGA, H. C., WILLMORE, L. N. As importações e o esforço tecnológico: uma análise de seus determinantes em empresas brasileiras. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, abr./jun. 1990.
- BRESSER PEREIRA, L. C. *A crise econômica e reforma do Estado no Brasil*. Para uma nova interpretação da América Latina. São Paulo: Editora 34, 1996.
- CANUTO, O. Congestionamento na avenida bancária brasileira. *Jornal valor econômico*. 09/02/2002. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/artigos/artigo244.htm> (Acesso em 05/12/2007)
- CARVALHO, A. G. Desenvolvimento financeiro e crescimento econômico. *Revista de econômica do nordeste*. v. 33. n. 4. Fortaleza. 2002.
- CARVALHO, F. J. C. Sistema Financeiro. *Brasil em foco*. Multimídia. Brasília, Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <<http://www.mre.gov.br/CDBRASIL/ITAMARATY/WEB/port/economia/sistfin/apresent/apresent.htm>>. Acesso em: 25/03/2007.
- \_\_\_\_\_. *Mr. Keynes and the Post Keynesians: principles of macroeconomics for a monetary production economy*. Aldershot, Edward Elgar, 1992.
- CASAGRANDE, E. E. O Investimento e o financiamento em tempos anormais: a decisão de investir e financiar no Brasil, 1990-1994. São Paulo: EAESP/FGV. Tese (Doutorado), 2000.
- CIMOLI, M.; DOSI, G. Tecnologia y desarrollo: algunas consideraciones sobre los recientes avances en la economía de la innovación. In: URANGA, M. G.; PADRÓN, M. S.; DE LA PUERTA, E. (Org.). *El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio : debates y nuevas teorías*. Barcelona, ICARIA-FUHEM, 1992.
- CLEMEN, R. T. *Making hard decisions: an introduction to decision analysis*. Belmont, Duxbury Press, 1996.

- COHEN, W. M. Empirical Studies of Innovative Activity. In: STONEMAN, P. (Org.). *Handbook of the economics of innovation and technological change*. Oxford: Blackwell, 1995.
- COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Innovation and learning: the two faces of R&D. *The economic journal*. Set. 1989.
- CONDE, M. V. F.; ARAUJO-JORGE, T. C. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. *Ciência e saúde coletiva*. v.8. n.3. 2003.
- COSTA, F. N.; DEOS, S. S. Reflexões sobre o financiamento na economia brasileira. *Texto para Discussão n. 109*. Campinas, IE/UNICAMP. 2002.
- COUTINHO, L. e FERRAZ, J.C. (coords.). *Estudo sobre a competitividade da indústria brasileira*. Campinas, Papyrus/Unicamp, 1994.
- COUTINHO, L. e SUZIGAN, W. *Desenvolvimento tecnológico da indústria e a constituição de um sistema nacional de inovação*. Campinas, IE/Unicamp, 1990.
- CRUZ, A. P. da. *Impactos de fatores condicionantes do volume de crédito*. Dissertação (Mestrado). São Paulo, FEA/USP, 2004.
- CRUZ, C. H. B. A Universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. *Parcerias estratégicas*. n. 8. Brasília, MCT, 2000.
- DACORSO, A. L. R. *Tomada de decisão e risco: a administração da inovação em pequenas indústrias químicas*. Dissertação (Mestrado). São Paulo, FEA-USP. 2000.
- DAHLMAN, C. J. Foreign technology and indigenous technological capability in Brazil. In: FRANSMAN, M., KING, K. (Eds.). *Technological capability in the third world*. Hong Kong, The Macmillan Press, 1984.
- DAMODARAN, A. *Finanças corporativas: teoria e prática*. Porto Alegre, Bookman, 2004.
- DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; MAKSIMOVIC, V. Institutions, financial markets and firm debt maturity. *Journal of Financial Economics*. Amsterdam. v. 54. 1999.
- DE NEGRI, J. A.; FREITAS, F. *Inovação tecnológica, eficiência de escala e exportações brasileiras*. Texto para Discussão. N. 1.044. Brasília: IPEA, 2004.
- DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). *Políticas de incentivo à inovação tecnológica*. Brasília, IPEA, 2008.
- DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Org.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília, IPEA, 2005.
- DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S.; CASTRO, A. B. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Capítulo 1. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Org.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília, IPEA, 2005.
- DOSI, G. Finance, innovation and industrial change. *Journal of economic behavior & organization*. v.13. n. 3, Jun, 1990
- \_\_\_\_\_. Sources, procedures and microeconomics effects of innovation. *Journal of economic literature*. v 26., 1988.

- DOSI, G.; FREEMAN, C.; FABIANI, S. The process of economic development: introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions. *Industrial and corporate change*. v. 3. n. 1, 1994.
- DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. *The economics of technical change and international trade*. London, Harvester Wheatsheaf, 1990.
- DUDZIAK, E. A. Lei de inovação e pesquisa acadêmica: o caso PEA. Tese (Doutorado). São Paulo, Escola Politécnica/USP. 2007.
- EUROSTAT. *Innovation in Europe, results for the EU, Iceland and Norway, 1998-2001*. Luxembourg, European Communities, 2004.
- EXAME. Especial bolsa. *O poder transformador do IPO*. Edição 909. v. 41. n. 25. 31/12/2007. Disponível em: [http://www.ibri.com.br/home/novidades/158077536\\_exameibri.pdf](http://www.ibri.com.br/home/novidades/158077536_exameibri.pdf). Acesso em 05/01/2008.
- FAGERBERG, J. Technology and international differences in growth rates. *Journal of economic literature*. v. 32, sept. 1994.
- FAULKENDER, M.; PETERSEN, M. A. Does the source of capital affect the capital structure? *The Review of Financial Studies*. New York. v. 19, n. 1, 2006.
- FERRO, J. R.; TORKOMIAN, A.L.V. A criação de pequenas empresas de alta tecnologia. *Revista de Administração de Empresas*. Rio de Janeiro, v. 28, n. 2. 1988.
- FIGUEIREDO, Paulo N. Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*. Jan./Mar. v.19, n.1, p.54-69. 2005.
- FILARDO, M. L. R. *O investimento das empresas brasileiras: uma avaliação empírica*. São Paulo, 1986. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia e Administração de São Paulo, USP.
- FONSECA, R. Inovação tecnológica e o papel do governo. *Parcerias estratégicas*. n 13. Dez. 2001.
- FREEMAN, C. *The economics of industrial innovation*. Londres, Pinter Publishers, 1982
- \_\_\_\_\_. *Technology and economic performance: lessons from Japan*. Pinters Publishers. 1987.
- \_\_\_\_\_. The economics of technological change. *Cambridge journal of economics*, v18. 1994.
- FRENKEL, J. *Estudo da competitividade da indústria brasileira: sistemas de apoio fiscal-creditício ao risco tecnológico e à competitividade*. Campinas, Unicamp, 1993.
- FURTADO, A. T.; CARVALHO, Ruy de Q. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. *São Paulo em Perspectiva*. v. 19, n. 1, pp. 70-84, 2005.
- GALINA, S. V. R. Internacionalização de atividades de P&D: participação de afiliadas brasileiras mensuradas por indicadores de C&T. *São Paulo em Perspectiva*. v.19, n.2. 2005.
- GARCIA, R.; ROSELINO, J. E. Uma avaliação da lei de informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial. *Revista Gestão e Produção*. v. 11, n. 2, mai/ago, 2004.

GOLDFAJN, I.; HENNINGS, K.; MORI, H. Brazil's financial system: resilience to shocks, no currency substitution, but struggling to promote growth. *Banco Central do Brasil. Working paper*. 2003

GONÇALVES, E.; LEMOS, M. B.; DE NEGRI, J. A. Determinantes do esforço inovador no Brasil. Encontro nacional de economia. *Anais...* 2005.

GORGULHO, L. F. O capital de risco como alternativa de financiamento às pequenas e médias empresas de base tecnológica: o caso da CONTEC/BNDES. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, IE/UFRJ, 1996.

HALL, P. *Innovations, economics and evolutions: theoretical perspectives on changing technology in economics systems*. Harvester Wheatsheaf, 1994.

HASENCLEVER, L.; TIGRE, P. Estratégias de inovação. Capítulo 18. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro, Campus, 2002.

HAY, D. A. Política industrial no Brasil: um quadro de referência. *Planejamento e políticas públicas*. IPEA, nº16. Dez., 1997.

HATZICHRONOGLU, T. Revision of the high-technology sector and product classification. *STI Working Paper 1997/2*. Paris, OECD, 1997.

HEIJS, J. *Política tecnológica e innovación: evaluación de la financiación pública de I+D em España*. Madrid, Consejo Económico y Social, 2001.

HUANG, C; LITZENBERGER, R. H. *Foundations for financial economics*. North-Holland, 1988.

IGLIORI, D. C. *Economia dos clusters industriais e desenvolvimento*. Dissertação (Mestrado). FEA/USP. São Paulo, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de inovação tecnológica 2005 – PINTEC (2005)*. Rio de Janeiro, IBGE, 2007.

\_\_\_\_\_. *Sistema de contas nacionais*. Brasil. Contas Nacionais. n. 19. 2000-2005. Rio de Janeiro, IBGE, 2007b.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa industrial inovação tecnológica 2003 – PINTEC (2003)*. Rio de Janeiro, IBGE, 2005.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa industrial anual (PIA)*. Empresa. v. 22. Rio de Janeiro, IBGE, 2003.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa industrial inovação tecnológica 2000 – PINTEC (2000)*. Rio de Janeiro, IBGE, 2002.

\_\_\_\_\_. *Sistema de contas nacionais do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE, 2000.

INPI – Instituto nacional de propriedade industrial. *Patente*. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente>>. Acesso em: 18/10/2007.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Boletim de conjuntura*. Vários números. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/bccj/bccj.html>>. Acesso em: 17/03/2008.

KANE, A.; MARCUS, A. J.; McDONALD, R. L. Debt policy and the rate of return premium to leverage. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*. Seattle. v.20, n. 4. Dec., 1985.

- KANNEBLEY JÚNIOR, S.; PORTO, G. S.; PAZELLO, E. T. Inovação na indústria brasileira: uma análise exploratória a partir da PINTEC. *Revista Brasileira de Inovação*. V. 3, N. 1, Jan/Jun, 2004.
- KEYNES, J. M. (1936). *Teoria geral do emprego, do juro e da moeda*. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os Economistas).
- KLINE, S.J. e ROSENBERG, N. “An Overview of Innovation”. In LANDAU, R. e ROSENBERG, N. (Org.) *The Positive Sum of Strategy Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington, National Academy Press, 1986.
- KUMAR, N.; SIDDHARTHAN, N. S. *Technology, Market Structure and Internalization: Issues and Policies for Developing Countries*. Londres: Routledge, 1997.
- LA PORTA, R.; LOPEZ-DE-SILANES, F.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. Investor protection and corporate governance. *Journal of financial economics*. v.58. 2000.
- LEAL FERREIRA, C. K. *O financiamento da indústria e infra-estrutura no Brasil: crédito de longo prazo e mercado de capitais*. Campinas, 1995. 177p. Tese (doutoramento) - Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas.
- LEMOS, M. B. et al. Capacitação Tecnológica e Catching Up: o caso das regiões metropolitanas emergentes brasileiras. *Revista de Economia Política*. v. 26, n. 1, 2006.
- LICHTENBERG, F.; SIEGEL, D. The impact of R&D investment on productivity. *Economic inquiry*. v. 29. Apr. 1991.
- LIMA, M. R.; BRITO, R. D. O que determina a estrutura de capital no Brasil? Encontro Brasileiro de Finanças. III. *Anais...* (CD-ROM). São Paulo, 2003.
- LÖÖF, H.; HESHMATI, A.; ASPLUND, R.; NÁÁS, S. Innovation and performance in manufacturing industries: a comparison of the Nordic countries. *SSE/EFI Working paper series in economics and finance*. n. 457. aug. 2001.
- LUCINDA, C. R.; SAITO, R. A composição do endividamento das empresas brasileiras de capital aberto: um estudo empírico. *Revista Brasileira de Finanças*. v. 3, n. 2, 2005.
- MACEDO, P. B. R.; ALBUQUERQUE, E. M., P&D e Tamanho da Empresa: Evidência Empírica Sobre a Indústria Brasileira. *Revista Estudos Econômicos*. v.29, n.3. 1999.
- MALERBA, F; ORSENIGO, L. Schumpeterian patterns of innovation. *Cambridge journal of economics*. v. 19. 1995
- MAS-COLLEL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R. *Microeconomic theory*. Oxford U. P., 1995.
- MATHESON, D.; MATHESON, J. *The smart organization: creating value through strategic R&D*. Boston, Harvard Business School Press, 1998.
- MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia. *Indicadores nacionais de ciência e tecnologia*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 23/10/2007.
- MOHNEN, P.; THERRIEN P. Comparing the innovation performance of canadian firms and those selected european countries: na econometric analysis. Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organizations (CIRANO). *Scientific series*. Montreal. Sept. 2002.
- NAKANO, Y. Contornando as ineficiências do sistema financeiro nacional. *Conjuntura econômica*, Mar. São Paulo, FGV, 2005.

NELSON, R.; WINTER, S. G. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Cambridge U. Press, 1982.

\_\_\_\_\_. In search of useful theory of innovation. *Research Policy*, v. 6, 1977.

NÓBREGA, M. da. A importância de um regime especial de tributação para o mercado de capitais. In: BACHA, E. L.; OLIVEIRA FILHO, L. C. (Org.). *Mercado de capitais e crescimento econômico: lições internacionais, desafios brasileiros*. São Paulo, Contra Capa/ANBID, 2005.

NORTH, D. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge, Cambridge U. P., 1990.

NOVAES, A. Mercado de capitais: lições da experiência internacional. In: BACHA, E. L.; OLIVEIRA FILHO, L. C. (Org.). *Mercado de capitais e crescimento econômico: lições internacionais, desafios brasileiros*. São Paulo, Contra Capa/ANBID, 2005.

OCDE – Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento. *Manual de Oslo: proposta de diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica*. OCDE, 2004.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. *Science, Technology and Industry Scoreboard 2005*. Paris, OECD, 2005.

OECD. *R&D expenditures in industry 1987-2000*. OCDE, 2002.

OECD. *The OECD jobs strategy: technology, productivity and job creation*. v. 1. Paris, 1996.

OECD. *The measure of scientific and technological activities using patent data as S&T indicators*. Paris, 1994.

OEA – Organização dos Estados Americanos. Escritório de Educação Ciência e Tecnologia. *Ciência, tecnologia, engenharia e inovação para o desenvolvimento: uma visão para as Américas no Século XXI*. 2 ed. OEA, 2005. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/9186.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/9186.pdf). Acesso em: 14/07/2006.

PATEL, P., PAVITT, K. Uneven (and Divergent) Technological Accumulation among Advanced Countries: Evidence and a Framework of Explanation. *Industrial and Corporate Change*, v. 3, n. 3, 1994.

PENEDER, M. Industry Classifications: Aim, Scope and Techniques. *Journal of Industry, Competition and Trade* 3 (1–2): 109–129, 2003.

PEROBELLI, F.; FAMÁ, R. Determinantes da estrutura de capital: aplicação a empresas de capital aberto brasileiras. *Revista de Administração da USP*. v. 37, n. 3. jul-set, 2002.

PINHEIRO, A. C. *O judiciário e a economia no Brasil*. São Paulo, Sumaré, 2000.

PORTER, M. *The comparative advantage of nations*. Macmillan, 1990.

POSSAS, M. L. Concorrência schumpeteriana. Capítulo 17. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro, Campus, 2002.

\_\_\_\_\_. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: referências para debate. *Ciclo de seminários Brasil em desenvolvimento*. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: [http://ww2.ie.ufrj.br/desenvolvimento/pdfs/ciencia\\_tecnologia\\_e\\_desenvolvimento\\_referencias\\_para\\_debate.pdf](http://ww2.ie.ufrj.br/desenvolvimento/pdfs/ciencia_tecnologia_e_desenvolvimento_referencias_para_debate.pdf). Acesso em: 10/06/2006.

\_\_\_\_\_. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neoschumpeteriana. In: AMADEO, E. J. (Org.) *Ensaio sobre economia política moderna: teoria e história do pensamento econômico*. São Paulo, Marco Zero, 1989.

\_\_\_\_\_. *As principais abordagens contemporâneas à economia da mudança tecnológica: um comentário*. Campinas, UNICAMP, 1987.

POSSAS, M. L. et al. Um modelo evolucionário setorial. *Revista Brasileira de Economia*. v.55, n.3, p.333-377. 2001.

QUADROS, R.; FURTADO, A.; BERNARDES, R.; FRANCO, E., Technological Innovation in Brazilian Industry: an Assessment Based on the São Paulo Innovation Survey. *Technological Forecasting and Social Change*. Jun. 2001.

RAJAN, G.; ZINGALES, L. The great reversals: the politics of financial development in the 20th Century. *Journal of Financial Economics*. v. 69. 2003.

\_\_\_\_\_. What do we know about optimal capital structure? Some evidence from international data. *The Journal of Finance*. Chicago. v. 50, n. 5. Dec., 1995.

ROSENBERG, N. Why do firms do basic research (with their money)? *Research policy*. 19, 1990.

\_\_\_\_\_. *Perspectives on technology*. Cambridge, Cambridge University Press, 1976.

SAES, F. A. M. A moeda, o crédito e o financiamento da produção. *Estudos avançados*. v. 15. n. 1. 2001.

SBRAGIA, R.; KRUGLIANKAS, I; ARANGO-ALZATE, T., Empresas Inovadoras no Brasil: uma Proposição de Tipologia e Características Associadas. *Série de working papers do departamento de administração FEA-USP*. n. 01/03, São Paulo. 2001. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/WPapers/2001/01-003.pdf>>. Acesso em 18/03/2007.

SCHUMPETER, J. A. (1942). *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro, Zahar. 1984.

\_\_\_\_\_. (1912). *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo, Nova Cultural, 1988.

SCHWARTZMAN, S. *Ciência & tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global*. São Paulo, FGV/Eaesp, 1993 (Série Ciência e Tecnologia no Brasil).

SHACKLE, G. *Expectation in economics*. Cambridge, Cambridge U. Press, 1952.

SICSÚ, J. e ALBUQUERQUE, E. Financiamento do investimento em P&D, risco e seguro: uma abordagem não-convencional. *Revista Brasileira de Economia*, v.52, n.4, 1998.

SILVA, A. C. M. *Macroeconomia sem equilíbrio*. Rio de Janeiro, Vozes, 1999.

SILVERBERG, G. Adoption and diffusion of technology as a collective evolutionary process. In: FREEMAN, C.; SOETE, L. (org.). *New explorations in the economics of technological change*. London, Pinter Publishers, 1990.

SRHOLEC, M. High-Tech Exports from Developing Countries: A Symptom of Technology Spurts or Statistical Illusion? *Review of World Economics*. n. 2, 2007.

STUDART, R. Estado, mercados e o financiamento do desenvolvimento: algumas considerações. *Seminários Brasil em desenvolvimento*. Rio de Janeiro. 2003.

\_\_\_\_\_. *Investment in economic development*. London, Routledge, 1995.

- STUDART, R.; HERMANN, J. Estrutura e operação dos sistemas financeiros no Mercosul: perspectivas a partir das reformas institucionais dos anos 1990. *Texto para discussão*. n. 799. IPEA. Junho. Brasília, 2001.
- TEIXEIRA, N. Mercado de capitais brasileiro à luz de seus avanços e desafios. In: BACHA, E. L.; OLIVEIRA FILHO, L. C. (Org.). *Mercado de capitais e crescimento econômico: lições internacionais, desafios brasileiros*. São Paulo, Contra Capa/ANBID, 2005.
- TERRA, P. R. S. Estrutura de capital e os fatores macroeconômicos na América Latina. *Revista de Administração da USP*. v. 42, nn. 2. abr-jun, 2007.
- TONETO JÚNIOR, R. *O financiamento de longo prazo no Brasil, da reforma financeira de 1964 aos anos 90: expansão, crise e novas tendências*. Tese (Doutorado). São Paulo, FEA/USP, 1996.
- TROSTER, R. L. A relação crédito/PIB no Brasil. FEBRABAN. 2006. Disponível em: <[http://www.febraban.org.br/Arquivo/Destaques/destaque-roj\\_econ\\_agosto\\_2006.asp](http://www.febraban.org.br/Arquivo/Destaques/destaque-roj_econ_agosto_2006.asp)>. Acesso em: 04/12/2007.
- VALLE, M. R. do. *Estrutura de capital de empresas brasileiras num ambiente de altas taxas de juros e na presença de fontes diferenciadas de financiamento*. Tese (Livre Docência). Ribeirão Preto, FEA-RP/USP, 2008.
- VIOTTI, E. B.; BAESSA, A. R.; KOELLER, P. Perfil da inovação na indústria brasileira: uma comparação internacional. Capítulo 16. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Org.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília, IPEA, 2005.
- WEISZ, J. *Mecanismos de apoio à inovação tecnológica*. 2 ed. Brasília, SENAI/DN, 2006.
- WESTON, J. F.; BRIGHAN, E. F. *Fundamentos da Administração Financeira*. São Paulo, Pearson Makron Books, 2000.
- ZUCOLOTO, G. F. *Inovação tecnológica na indústria brasileira: uma análise setorial*. Dissertação (Mestrado). São Paulo, FEA/USP, 2004.
- ZYSMAN, J. *Governments, markets and growth: financial systems and the politics of industrial change*. Ithaca, Cornell U.P., 1983.

## APÊNDICE A

### INCENTIVOS FINANCEIROS À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.

#### A.1. Linhas de Ação da FINEP.

A FINEP opera por intermédio de programas que abrangem quatro grandes linhas de ação, que são (a) apoio à inovação em empresas, (b) apoio às instituições científicas e tecnológicas (ICTs), (c) apoio à cooperação entre empresas e ICTs e (d) apoio a ações de C&T para o desenvolvimento social (FINEP, 2007).

##### a) Apoio à inovação em empresas

###### (i) Financiamento às empresas

**Pró-Inovação – Programa de Incentivo à Inovação nas Empresas Brasileiras:** Constitui-se de financiamento com encargos reduzidos para a realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas brasileiras. As operações de crédito nesta modalidade são praticadas com encargos financeiros que dependem das características dos projetos.

**APGEFOR – Ação de Pré-Investimento para Geração de Energia Elétrica por Fontes Renováveis:** Financiamento com encargos reduzidos para a realização de estudos e projetos de pré-investimento que visem à implementação de obras de geração de energia elétrica, a partir de fontes renováveis, sejam elas alternativas ou convencionais, a serem realizados por empresas brasileiras de engenharia consultiva.

**Juro Zero:** Financiamento para atividades inovadoras de produção e comercialização em pequenas empresas atuantes em setores priorizados pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE).

###### (ii) Programas de capital de risco

**INOVAR – Incubadora de Fundos Inovar:** Tem como objetivo apoiar a criação de fundos de capital de risco que apostam em empreendimentos inovadores, a incubadora exerce papel fundamental na formação das futuras grandes empresas brasileiras.

**INOVAR Semente – Programa de Investimentos à Criação de Empresas de Base Tecnológica:** Este programa busca constituir fundos de aporte de capital-semente, para investimento em pequenas empresas de base tecnológica em estágio nascente.

###### (iii) Apoio financeiro não-reembolsável e outras formas de atuação

**PAPPE - Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas:** Dá apoio a projetos de pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos, elaboração de planos de negócios e estudo de mercado, prioritariamente em empresas de base tecnológica, sob a responsabilidade de pesquisadores que atuem diretamente ou em cooperação com as mesmas.

O PAPPE é uma iniciativa do MCT, realizada pela FINEP, em parceria com as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) estaduais, que busca financiar atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de produtos e processos inovadores empreendidos por pesquisadores que atuem diretamente ou em cooperação com empresas de base tecnológica (FINEP, 2007).

A operação deste programa baseia-se no apoio direto ao pesquisador, associado a uma empresa já existente, ou em criação, pelo financiamento de seu projeto de pesquisa de criação de um novo produto ou processo. São apoiados, no âmbito deste Programa, projetos que estejam em fases que precedem a comercialização (FINEP, 2007).

Segundo a FINEP (2007), o PAPPE foi criado com a finalidade de:

- Estimular pesquisadores a se associarem às empresas de base tecnológica em projetos de inovação tecnológica;
- Contribuir para a criação e o fortalecimento de uma cultura que valorize a atividade de pesquisa, desenvolvimento e inovação em ambientes empresariais, propiciando um aumento no espaço de atuação profissional para pesquisadores das diversas áreas do conhecimento;
- Melhorar a distribuição geográfica dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento no país;
- Oferecer incentivos e oportunidades para que as empresas de base tecnológica, existentes ou em criação, e preferencialmente aquelas associadas a incubadoras de empresas, desenvolvam atividades inovadoras em termos tecnológicos, de impacto comercial ou social;
- Estimular o desenvolvimento de inovações tecnológicas e, ao mesmo tempo, viabilizar uma maior aplicação prática de pesquisas realizadas com o apoio das agências de fomento.

**INNOVAR - Fórum Brasil Capital de Risco:** Processo de estímulo à capitalização de empresas de base tecnológica, em evento no qual empreendedores apresentam seus produtos e planos de negócios a investidores de capital de risco.

**PNI - Programa Nacional de Incubadoras e Parques Tecnológicos:** Apoio ao planejamento, criação e consolidação de incubadoras de empresas e parques tecnológicos.

**b) Apoio às Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs)****(i) Apoio financeiro não-reembolsável**

**PROINFRA - Programa de Modernização da Infra-Estrutura das ICTs:** apoio a projetos de manutenção, atualização e modernização da infra-estrutura de pesquisa de ICTs.

**MODERNIT - Programa Nacional de Qualificação e Modernização dos IPTs:** reestruturação dos institutos de pesquisa tecnológica (IPTs), reorientando suas prioridades e recuperando infra-estrutura, equipamentos e quadros técnicos visando a melhoria de serviços tecnológicos, e atividades de P&D para atender a demanda do setor empresarial.

**PROPESQ - Programa de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica:** apoio a projetos de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento em áreas e setores do conhecimento considerados estratégicos, executados por ICTs, individualmente ou organizadas em redes temáticas. Dentre os setores estão aqueles abrangidos pelos Fundos Setoriais, assim como outros priorizados nas políticas do Governo Federal.

**Eventos:** Apoio financeiro para eventos sediados no território nacional, destinados, exclusivamente, a intercâmbio científico e tecnológico, divulgação e difusão do conhecimento e discussão de temas ligados à ciência, à tecnologia e à inovação, por meio de financiamentos não reembolsáveis de propostas apresentadas por instituições sem fins lucrativos organizadoras e/ou executoras de eventos com essas finalidades.

**(ii) Financiamento reembolsável para ICTs privadas**

**PIESP - Programa de Apoio a Instituições de Ensino Superior Privadas:** promoção da qualidade do ensino e da pesquisa nas Instituições de Ensino Superior Privadas, com foco na criação de condições para expansão da pesquisa científica e tecnológica, melhoria da qualidade do ensino e criação e expansão da pós-graduação.

**c) Apoio à Cooperação entre Empresas e ICTs****(i) Financiamento reembolsável para empresas e apoio não-reembolsável para ICTs**

**COOPERA - Programa de Cooperação entre ICTs e Empresas:** apoio financeiro a projetos cooperativos de P&D e inovação entre empresas brasileiras e ICTs.

**PPI-APLs - Programa de Apoio à Pesquisa e à Inovação em Arranjos Produtivos Locais:** apoio financeiro a atividades desenvolvidas por ICTs, voltadas para assistência tecnológica, prestação de serviços e solução de problemas tecnológicos de empresas formando aglomerados característicos de arranjos produtivos locais.

**ASSISTEC - Programa de Apoio à Assistência Tecnológica:** assistência e consultoria tecnológica (programas de extensão) por Institutos de Pesquisa Tecnológica (IPTs) a micro e pequenas empresas para solução de problemas tecnológicos variados.

**PROGEX - Programa de Apoio Tecnológico à Exportação:** apoio à assistência tecnológica por IPTs, para melhoria do desempenho exportador de pequenas empresas.

**PRUMO - Programa Unidades Móveis:** apoio à assistência e prestação de serviços tecnológicos por IPTs a micro e pequenas empresas por meio de unidades móveis dotadas de equipamentos laboratoriais.

**RBT - Rede Brasil de Tecnologia:** Programa estratégico do Ministério da Ciência e Tecnologia, cujo objetivo principal é propiciar uma articulação eficiente entre as diferentes áreas do Governo Federal, as universidades brasileiras, empresas privadas e agentes financeiros. A sua missão é auxiliar a construção de um ambiente favorável à pesquisa aplicada, desenvolvimento e capacitação tecnológica para os setores produtivos locais. A RBT apóia projetos entre empresas fornecedoras e ICTs, para a substituição competitiva de importações em setores selecionados (atualmente petróleo, gás e energia).

#### d) Apoio a Ações de C&T para o Desenvolvimento Social

**PROSOCIAL - Programa de Tecnologias para o Desenvolvimento Social:** apoio a projetos de desenvolvimento e difusão de tecnologias de interesse social que atendam aos quesitos de baixo custo, fácil aplicabilidade e impacto social comprovado a partir de indicadores mensuráveis. Objetiva-se a identificação de componentes tecnológicos dos problemas sociais, a mobilização de recursos (humanos e financeiros) para sua solução, a avaliação dos resultados e a sua replicação.

**PROSAB - Programa de Pesquisas em Saneamento Básico:** apoio a projetos de desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias de fácil aplicabilidade, baixo custo de implantação, operação e manutenção nas áreas de águas de abastecimento e resíduos.

**HABITARE - Programa de Tecnologia de Habitação:** apoio a projetos na área de tecnologia de habitação, contemplando pesquisas para atendimento das necessidades de modernização do setor de construção civil para a produção de habitações de interesse social.

O objetivo geral do HABITARE é apoiar o desenvolvimento científico, tecnológico e a difusão do conhecimento no campo da tecnologia do ambiente construído, por meio de pesquisas científicas, tecnológicas e de inovação que visem a contribuir para a solução do déficit habitacional do país e a modernização do setor da construção civil, no sentido da melhoria da qualidade, aumento da produtividade e redução de custos na produção e

recuperação de moradias, especialmente destinadas aos segmentos de baixa renda (FINEP, 2007).

**PRONINC - Programa Nacional de Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares:** apoio ao desenvolvimento do processo de incubação tecnológica de cooperativas populares realizadas por ICTs, articuladas com entidades comunitárias interessadas em gerar trabalho e renda. O objetivo essencial do PRONINC é utilizar o conhecimento e a capacidade existentes nas universidades para a constituição de empreendimentos cooperativos que proporcionem trabalho e renda. As universidades se envolvem com o PRONINC de duas formas: promovendo atividades de apoio à formação e desenvolvimento de cooperativas ou associações produtivas, principalmente através de Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares; e realizando pesquisas que visem a produzir conhecimentos relevantes para a consolidação da metodologia de incubação (FINEP, 2007).

## **A.2. Fundos Setoriais.**

Há 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. Destes, um é voltado à interação universidade-empresa (FVA – Fundo Verde-Amarelo), enquanto o outro é destinado a apoiar a melhoria da infra-estrutura de ICTs (Infra-estrutura) (FINEP, 2007).

Os Fundos Setoriais são:

- **CT-AERO:** Com o Fundo CT-AERO pretende-se estimular investimentos em P&D no setor aeronáutico para garantir a competitividade nos mercados interno e externo, buscando a capacitação científica e tecnológica na área de engenharia aeronáutica, eletrônica e mecânica, a difusão de novas tecnologias, a atualização tecnológica da indústria brasileira e a maior atração de investimentos internacionais para o setor.

- **CT-AGRO:** O setor de agronegócios é responsável por uma parcela significativa do PIB brasileiro. O foco do CT-AGRO é a capacitação científica e tecnológica nas áreas de agronomia, veterinária, biotecnologia, economia e sociologia agrícola, entre outras; atualização tecnológica da indústria agropecuária; estímulo à ampliação de investimentos na área de biotecnologia agrícola tropical e difusão de novas tecnologias.

- **CT-AMAZÔNIA:** Seu foco é o fomento de atividades de pesquisa e desenvolvimento na região amazônica, conforme projeto elaborado pelas empresas brasileiras do setor de informática instaladas na Zona Franca de Manaus.

- **CT-AQUA:** Fundo para o Setor de Transporte Aquaviário e Construção Naval, cujo foco é o financiamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento voltados a inovações

tecnológicas nas áreas do transporte aquaviário, de materiais, de técnicas e processos de construção, de reparação e manutenção e de projetos; capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de tecnologias e inovações voltadas para o setor aquaviário e de construção naval; desenvolvimento de tecnologia industrial básica e implantação de infra-estrutura para atividades de pesquisa.

- **CT-BIOTEC:** O Brasil vem se destacando nesta área de conhecimento, que tem grande potencial econômico. Este Fundo serve para a formação e capacitação de recursos humanos para o setor de biotecnologia, fortalecimento da infra-estrutura nacional de pesquisas e serviços de suporte, expansão da base de conhecimento, estímulo à formação de empresas de base biotecnológica e à transferência de tecnologias para empresas consolidadas, prospecção e monitoramento do avanço do conhecimento no setor.

- **CT-ENERG:** Este Fundo é destinado a financiar programas e projetos na área de energia, especialmente na área de eficiência energética no uso final. A ênfase é na articulação entre os gastos diretos das empresas em P&D e a definição de um programa abrangente para enfrentar os desafios de longo prazo no setor, tais como fontes alternativas de energia com menores custos e melhor qualidade e redução do desperdício, além de estimular o aumento da competitividade da tecnologia industrial nacional.

- **CT-ESPACIAL:** Seu objetivo é estimular a pesquisa e o desenvolvimento ligados à aplicação de tecnologia espacial na geração de produtos e serviços, com ênfase nas áreas de elevado conteúdo tecnológico, como as de comunicações, sensoriamento remoto, meteorologia, agricultura, oceanografia e navegação.

- **CT-HIDRO:** Destina-se a financiar estudos e projetos na área de recursos hídricos, para aperfeiçoar os diversos usos da água, com vistas ao desenvolvimento sustentável e à prevenção e defesa contra fenômenos hidrológicos críticos ou devido ao uso inadequado de recursos naturais.

- **CT-INFO:** Destina-se a estimular as empresas nacionais a desenvolverem e produzirem bens e serviços de informática e automação, investindo em atividades de pesquisas científicas e tecnológicas.

- **CT-MINERAL:** Focado no desenvolvimento e na difusão de tecnologia intermediária nas pequenas e médias empresas e no estímulo à pesquisa técnico-científica de suporte à exportação mineral, para atender aos desafios impostos pela extensão do território brasileiro e pelas potencialidades do setor na geração de divisas e no desenvolvimento do País.

- **CT-PETRO:** Foi o primeiro Fundo, criado em 1999. Seu objetivo é estimular a inovação na cadeia produtiva do setor de petróleo e gás natural, a formação e qualificação de recursos humanos e o desenvolvimento de projetos em parceria entre empresas e universidades, instituições de ensino superior ou centros de pesquisa do país, visando ao aumento da produção e da produtividade, à redução de custos e preços e à melhoria da qualidade dos produtos do setor.

- **CT-SAÚDE:** O objetivo deste Fundo é a capacitação tecnológica nas áreas de interesse do Sistema Único de Saúde (SUS), como saúde pública, fármacos, e biotecnologia, bem como o estímulo ao aumento dos investimentos privados em P&D na área, atualização tecnológica da indústria brasileira de equipamentos médicos-hospitalares e a difusão de novas tecnologias que ampliem o acesso da população aos bens e serviços na área de saúde.

- **CT-TRANSPORTES:** O foco deste Fundo é o financiamento de programas e projetos de P&D em engenharia civil, engenharia de transportes, materiais, logística, equipamentos e software para melhorar a qualidade, reduzir custos e aumentar a competitividade do transporte rodoviário de passageiros e de carga no Brasil.

- **FUNTEL:** A gestão deste Fundo está no âmbito do Ministério das Comunicações. Seu objetivo é 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, de modo a ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações.

- **CT-INFRA:** Criado para viabilizar a modernização e ampliação da infra-estrutura e dos serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisas brasileiras, por meio de criação e reforma de laboratórios e compra de equipamentos, por exemplo, entre outras ações.

- **Fundo Verde-Amarelo:** O Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para Apoio à Inovação tem como objetivo intensificar a cooperação tecnológica entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo em geral, contribuindo para a elevação significativa dos investimentos em atividades de C&T no Brasil, nos próximos anos, além de apoiar ações e programas que reforcem e consolidem uma cultura empreendedora e de investimento de risco no País.

Segundo a FINEP (2007), as instituições passíveis de utilização de recursos do Fundo Verde-Amarelo são as seguintes:

- Instituições públicas de ensino superior e pesquisa e instituições públicas de pesquisa, que poderão ser representadas por Fundações de Apoio criadas para tal fim ou por

entidades sem fins lucrativos que tenham por objetivo (regimental ou estatutariamente) a pesquisa, o ensino ou o desenvolvimento institucional, científico e tecnológico;

- Instituições qualificadas como Organizações Sociais cujas atividades sejam dirigidas à pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico e que tenham firmado Contrato de Gestão com o Ministério da Ciência e Tecnologia ou com o Ministério da Educação.

As ações apoiadas pelo Fundo Verde-Amarelo devem ser concebidas como instrumentos para formar parcerias, multiplicar recursos e catalisar sinergias entre atores públicos e privados que integrem o sistema nacional de inovação.

A aplicação dos recursos do Fundo Verde-Amarelo deve observar as seguintes diretrizes:

- Contribuir para a criação de um ambiente favorável à capacitação para inovação tecnológica, visando ao aumento de competitividade do setor produtivo brasileiro;

- Incentivar o comprometimento das empresas e instituições de pesquisa com o processo de inovação;

- Estimular a cooperação entre centros de pesquisa, instituições de ensino superior e empresas no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos, processos e serviços, e também na realização de melhorias incrementais;

- Contribuir para consolidação da infra-estrutura de tecnologia industrial básica;

- Valorizar, no processo de seleção das propostas a serem apoiadas, aspectos como valor agregado pelo aumento do conteúdo tecnológico, competitividade internacional e retorno econômico e social sobre o investimento, além daqueles de excelência e mérito, utilizados para os campos científico e tecnológico;

- Induzir parcerias entre instituições, públicas ou privadas, que mantenham programas de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, buscando a complementaridade de programas afins, a otimização da utilização dos instrumentos disponíveis e a agilização na execução dos projetos cooperativos com empresas;

- Incentivar a criação e consolidação de sistemas de informação em C,T&I;

- Garantir o caráter estratégico da gestão dos recursos e sua aplicação em consonância com as políticas tecnológica e de desenvolvimento nacionais, por meio de permanente acompanhamento e avaliação das atividades apoiadas.

Para assegurar a adequação das diversas atividades a cargo do Fundo Verde-Amarelo, estabeleceu-se a agregação das ações em três eixos temáticos:

- **Fatores Sistêmicos para a Inovação ou Melhoria da Infra-estrutura Tecnológica:** O objetivo deste eixo é o de contribuir para a criação de condições favoráveis à inovação, por meio da capacitação em áreas críticas para a organização de sistemas de inovação no país, visando a ampliação da competitividade da empresa brasileira, assim como da capacidade de inserção das instituições de pesquisa no cenário da inovação (FINEP, 2007).

- **Cooperação Tecnológica para a Inovação:** O objetivo deste eixo é estimular a cooperação entre as instituições de pesquisa e empresas, com o intuito de ampliar os ganhos de escala e de escopo nas atividades de ciência, tecnologia e inovação. Sua atuação concentra-se em disponibilizar instrumentos que visem facilitar as atividades conjuntas entre instituições de pesquisa e o setor produtivo.

- **Empreendedorismo de Base Tecnológica e Sistemas Locais de Inovação:** O enfoque principal deste eixo é contribuir para a consolidação de uma cultura empreendedora no país. Além disso, prevê ação sistêmica junto a arranjos inovativos locais, otimizando as sinergias de diferentes atores locais, tais como empresas, escolas técnicas, associações empresariais, organizações não-governamentais e prefeituras, estimulando o empreendedorismo e a inserção de novos mercados.

### **A.3. BNDES – Programas e linhas de Apoio à Inovação Tecnológica**

#### **Inovação: P, D & I**

Tem como finalidade apoiar projetos diretamente relacionados a substanciais esforços de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, voltados para novos produtos e processos, visando ao alcance de melhores posicionamentos competitivos (BNDES, 2007).

#### **Inovação: Produção**

Tem como finalidade financiar projetos de investimento em inovações incrementais em desenvolvimento de produtos e processos, investimentos complementares diretamente associados à formação de capacitações e de ambientes inovadores e/ou criação, expansão e adequação da capacidade para produção e comercialização dos resultados do processo de inovação (BNDES, 2007).

#### **Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica – PROFARMA**

Segundo o BNDES (2007), o PROFARMA apóia investimentos de empresas da cadeia produtiva farmacêutica, incluindo intermediários químicos e extratos vegetais, farmoquímicos e medicamentos para uso humano e outros produtos correlatos voltados para a saúde humana. O apoio pode ser dado às atividades relacionadas à produção de medicamentos

(PROFARMA-Produção), à Pesquisa e Desenvolvimento (PROFARMA-P,D&I) e ao Fortalecimento das Empresas de Controle Nacional (PROFARMA-Fortalecimento das Empresas Nacionais), visando:

- Incentivar o aumento, de forma competitiva, da produção de medicamentos para uso humano e seus insumos no país;
- Apoiar os investimentos das empresas para adequação às exigências do órgão regulatório nacional, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), colaborando para a melhoria da saúde e da qualidade de vida da população brasileira;
- Contribuir para a redução do déficit comercial dessa cadeia produtiva;
- Estimular a realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação no país; e
- Fortalecer a posição da empresa nacional nos aspectos econômico, financeiro, comercial e tecnológico.

#### **Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos – PROSOFT**

Contribuir para o desenvolvimento da indústria nacional de *software* e serviços correlatos, de forma a:

- Ampliar significativamente a participação das empresas nacionais no mercado interno;
- Promover o crescimento de suas exportações;
- Fortalecer o processo de P&D e inovação no setor de *software*;
- Promover o crescimento e a internacionalização das empresas nacionais de *software* e serviços correlatos;
- Promover a difusão e a crescente utilização do *software* nacional por todas as empresas sediadas no Brasil e no exterior;
- Fomentar a melhoria da qualidade e a certificação de produtos e processos associados ao *software*.

São financiáveis os investimentos e os planos de negócios de empresas sediadas no Brasil, a comercialização no mercado interno e as exportações de *softwares* e serviços correlatos, no âmbito dos subprogramas PROSOFT-Empresa, PROSOFT-Comercialização e PROSOFT-Exportação (BNDES, 2007).

**PROSOFT-Empresa:** Apoio direto, na forma de financiamentos ou participação acionária, para a realização de investimentos e planos de negócios de empresas nacionais produtoras de *softwares* e serviços correlatos.

**PROSOFT-Comercialização:** Financiamento à aquisição, no mercado interno, de *softwares* e serviços correlatos desenvolvidos no Brasil e credenciados no BNDES, exclusivamente na forma de apoio indireto automático por meio das instituições financeiras credenciadas.

**PROSOFT-Exportação:** Financiamento à exportação de *softwares* e serviços correlatos desenvolvidos no Brasil, na forma de apoio indireto, por meio de instituições financeiras credenciadas, mediante o encaminhamento de Consulta Prévia de Enquadramento ao BNDES.

### **Fundo Tecnológico (FUNTEC)**

O Fundo Tecnológico (FUNTEC) destina-se a apoiar financeiramente projetos que objetivam estimular o desenvolvimento tecnológico e a inovação de interesse estratégico para o país, em conformidade com os Programas e Políticas Públicas do Governo Federal (BNDES, 2007).

Os projetos passíveis de apoio financeiro deverão ser direcionados para:

- Energias renováveis provenientes da biomassa particularmente os desenvolvimentos tecnológicos amplamente promissores, capazes de assegurar a longo prazo posição de destaque ou mesmo liderança para o País nesta área;
- Semicondutores, softwares e soluções biotecnológicas voltadas para o equacionamento de problemas associados ao desenvolvimento da agropecuária brasileira;
- Medicamentos e insumos para doenças negligenciadas e fármacos obtidos por biotecnologia avançada; e
- Outras questões selecionadas, observadas as restrições orçamentárias e as diretrizes do Fundo.

O planejamento e a operação do FUNTEC deverão obedecer às seguintes diretrizes:

- Acelerar a busca de soluções para problemas já detectados e reconhecidos por Institutos de Pesquisa e agentes econômicos;
- Concentrar esforços e recursos em temas específicos, com foco bastante definido, visando ter presença marcante em áreas ou questões em que as empresas brasileiras possam vir a assumir papel de destaque ou mesmo de liderança no plano mundial, evitando a pulverização de recursos;

- Assegurar a continuidade dos esforços desenvolvidos nas áreas selecionadas, objetivando acelerar a obtenção dos resultados das pesquisas e conjugar os esforços de Institutos de Pesquisas e empresas, mediante a utilização da capacidade do BNDES congregar e articular parceiros; e

- Apoiar projetos que contenham mecanismos que prevejam a efetiva introdução de inovações no mercado.

Constituem receitas do FUNTEC as dotações anualmente consignadas por deliberação da diretoria, no orçamento de aplicações do BNDES e os recursos decorrentes da rentabilidade auferida com a aplicação das disponibilidades do fundo, deduzidas as despesas relativas a impostos e taxas de administração decorrentes das aplicações financeiras efetuadas (BNDES, 2007).

## APÊNDICE B

### INCENTIVOS FISCAIS À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

#### B.1. Os Incentivos Fiscais após a Lei nº. 11.196

Guimarães (2006) apresenta a estrutura de incentivos às atividades de P&D e à inovação definida pela Lei nº. 11.196/05, indicando, em relação a cada um dos incentivos previstos, se reproduz mecanismo contemplado pela legislação substituída ou se corresponde a um novo incentivo, como segue:

#### **Incentivos associados aos gastos de capital referentes às atividades de P&D e à inovação tecnológica**

1) Incentivo relativo ao custo dos bens de capital utilizados:

a) redução de 50% do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, bem como sobre os acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanhem esses bens, destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico (idêntico a incentivo previsto pela Lei nº.8.661/93, com a alteração introduzida pela Lei nº.10.637/02);

2) Incentivos relativos ao Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ) (não se aplica à Contribuição Social sobre o Lucro Líquido - CSLL):

a) relativo aos dispêndios incorridos na aquisição de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos novos, destinados à utilização em atividades de pesquisa tecnológica. A empresa pode optar por um dos dois incentivos alternativos:

- depreciação acelerada, calculada pela aplicação da taxa de depreciação usualmente admitida, multiplicada por dois, sem prejuízo da depreciação normal (artigo 17, III) (idêntico a incentivo previsto pela Lei nº.8.661/93);

- depreciação integral no período de apuração em que concluída sua utilização (artigo 20) (idêntico a incentivo introduzido pela Lei nº.10.637/02);

b) relativo aos dispêndios incorridos em instalações fixas referentes a projetos de pesquisa e desenvolvimento, bem como naqueles incorridos em instalações fixas e na aquisição de aparelhos, máquinas e equipamentos, destinados à metrologia, normalização técnica e avaliação da conformidade, procedimentos de autorização de registros, licenças, homologações e suas formas correlatas, bem como relativos a procedimentos de proteção de

propriedade intelectual: depreciação integral no período de apuração em que concluída sua utilização (artigo 20) (idêntico a incentivo introduzido pela Lei nº.10.637/02);

c) relativo aos dispêndios incorridos na aquisição de bens intangíveis, vinculados exclusivamente às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, classificáveis no ativo diferido do beneficiário: amortização acelerada, mediante dedução como custo ou despesa operacional, no período de apuração em que forem efetuados (artigo 17, IV) (idêntico a incentivo previsto pela Lei nº.8.661/93).

### **Incentivos associados às despesas operacionais referentes às atividades de P&D e à inovação tecnológica**

1) Incentivos relativos ao Imposto de Renda da Pessoa Jurídica e à Contribuição Social sobre o Lucro Líquido:

a) relativos a despesas com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica classificáveis como operacionais pela legislação do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica:

- dedução, para efeito de apuração do lucro líquido e da base de cálculo da CSLL, de valor correspondente à soma dos dispêndios realizados no período de apuração (artigo 17, I e parágrafo 6º) (idêntico a incentivo introduzido pela Lei nº.10.637/02);

- exclusão do lucro líquido, na determinação do lucro real e da base de cálculo da CSLL, de valor corresponde a até sessenta por cento da soma dos dispêndios realizados no período de apuração (essa exclusão poderá ser de até oitenta por cento dos dispêndios em função do número de empregados pesquisadores contratados pela pessoa jurídica, na forma a ser definida em regulamento) (artigo 19, parágrafo primeiro) (incentivo não previsto na legislação anterior);

b) relativos aos dispêndios ou pagamentos vinculados à pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica objeto de patente concedida ou cultivar registrado:

- os incentivos indicados anteriormente, na letra a);
- exclusão do lucro líquido, na determinação do lucro real e da base de cálculo da CSLL, no período de apuração da concessão da patente ou do registro do cultivar, de valor corresponde a até 20% da soma dos dispêndios realizados (artigo 19, parágrafo 3º) (idêntico a incentivo introduzido pela Lei nº.10.637/02, que previa exclusão de 100% do dispêndio);

c) relativo a despesas decorrentes de pesquisas contratadas no país com universidade, instituição de pesquisa e inventor independente:

- dedução, para efeito de apuração do lucro líquido e da base de cálculo da CSLL, de valor correspondente à soma dos dispêndios realizados no período de apuração (artigo 17, I e parágrafos segundo e sexto) (incentivo não previsto na legislação anterior);

d) relativos a importâncias transferidas a microempresas e empresas de pequeno porte, destinadas à execução de pesquisa tecnológica e de desenvolvimento de inovação tecnológica de interesse e por conta e ordem da pessoa jurídica que promoveu a transferência:

- dedução, para efeito de apuração do lucro líquido e da base de cálculo da CSLL, de valor correspondente à soma dos dispêndios realizados no período de apuração (artigo 18) (incentivo não previsto na legislação anterior);

- exclusão da receita das microempresas e empresa de pequeno porte, e do rendimento do inventor independente, das importâncias recebidas pela execução de pesquisa tecnológica e de desenvolvimento de inovação tecnológica de interesse, desde que essas importâncias sejam utilizadas integralmente na realização da pesquisa ou desenvolvimento de inovação tecnológica (artigo 18, parágrafo segundo) (incentivo não previsto na legislação anterior).

## 2) Incentivos relativos ao Imposto de Renda da Pessoa Jurídica:

a) relativo a pagamentos a beneficiários residentes ou domiciliados no exterior, a título de *royalties*, de assistência técnica ou científica e de serviços especializados, previstos em contratos de transferência de tecnologia averbados ou registrados nos termos da lei:

- crédito do imposto sobre a renda retido na fonte, incidente sobre tais pagamentos: *i*) de 25%, nos períodos de apuração encerrados a partir de 1º de janeiro de 2006 até 31 de dezembro de 2008, e *ii*) de 10%, relativamente aos períodos de apuração encerrados a partir de 1º de janeiro de 2009 até 31 de dezembro de 2013; condicionado ao compromisso de realizar dispêndios em pesquisa no país, em montante equivalente a, no mínimo, o dobro do valor desse benefício (artigo 17, V e parágrafo 5º) (idêntico a incentivo previsto pela Lei nº.8.661/93, com a alteração introduzida pela Lei nº.10.637/02)

b) relativo a remessas efetuadas para o exterior destinadas ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares:

- redução à zero da alíquota do imposto de renda retido na fonte (artigo 17, VI) (incentivo não previsto na legislação anterior).

## 3) Subvenção econômica:

a) relativa à remuneração de pesquisadores, titulados como mestres ou doutores, empregados em atividades de inovação tecnológica:

- subvenção, por intermédio das agências de fomento de ciências e tecnologia, de até quarenta por cento do valor da remuneração de pesquisadores, titulados como mestres ou

doutores, empregados em atividades de inovação tecnológica em empresas localizadas no território brasileiro; o percentual é de sessenta por cento no caso das empresas com atuação nas áreas das extintas Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) (artigo 21) (incentivo não previsto na legislação anterior).

Além desses incentivos consolidados pela Lei nº.11.196/05, continuam vigentes os estabelecidos pela Lei nº.10.332/01, relativa à subvenção econômica:

b) relativo a despesas de custeio na execução de Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial ou Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário:

- subvenção equivalente a percentual das despesas de custeio realizadas por empresas que estejam executando PDTI ou PDTA; esse percentual é de até 50% para as micro e pequenas empresas e de até cinquenta por cento para as demais empresas, sendo a subvenção limitada no caso destas empresas a até quinze por cento do valor do imposto de renda devido no exercício imediatamente anterior; as empresas que comprovarem incremento nas despesas de custeio durante a execução de PDTI ou PDTA de, pelo menos, 20% sobre a média dos dois exercícios anteriores terão o limite de 15% ampliado para 25%; as empresas que comprovarem incremento anual de, pelo menos, 20% no total das suas exportações, durante a execução do PDTI ou PDTA, terão prioridade na obtenção da subvenção. A subvenção será paga com recursos provenientes de contribuição de intervenção no domínio econômico incidente sobre pagamentos, aos residentes ou domiciliados no exterior, referentes a contratos de transferência de tecnologia (artigo 3º da Lei nº.10.332/01 e artigo 18º do Decreto nº. 4.195/02) (incentivo preexistente à Lei nº. 11.196/05 que perde eficácia com a revogação da Lei nº.8.661/93, que instituiu o PDTI e o PDTA, mas que continua em vigor para os programas em execução);

c) relativo à equalização dos encargos financeiros incidentes nas operações de financiamento à inovação tecnológica, com recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep):

- cobertura da diferença entre os encargos compensatórios dos custos de captação e operação e do risco de crédito, incorridos pela Finep, e os encargos compatíveis com o desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica, segundo parâmetros definidos pelo Ministro da Ciência e Tecnologia (artigo 3º da Lei nº.10.332/01 e artigo 2º, 13 e 14 do Decreto nº. 4.195/02) (incentivo preexistente à Lei nº.11.196/05 que não foi alterado).

A estrutura de incentivos definida pela Lei nº.11.196/05 distingue-se, antes de tudo, daquela delineada pela Lei nº.8.661/93, no início da década de 1990, por ampliar o foco dos

benefícios concedidos. De fato, enquanto os incentivos previstos naquele texto legal se destinavam basicamente a empresas que executassem Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial ou Agropecuário aprovados pelas agências governamentais competentes, a nova estrutura contempla qualquer empresa engajada na realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento. Nesse sentido, a nova lei dá continuidade a movimento já presente na Lei nº.10.637, de 2002, que tampouco restringiu a obtenção dos benefícios fiscais à aprovação de programa específico pelas autoridades governamentais (GUIMARÃES, 2006).

Os incentivos fiscais para o investimento em inovação tecnológica previstos nos artigos 39, 40, 42 e 43, da Lei nº. 10.637, de 2002, foram parcialmente cobertos pela Lei nº.11.196, de 2005, a qual revogou esses quatro artigos citados (WEISZ, 2006).

## **B.2. Os Incentivos Fiscais da Lei de Informática (Lei nº. 11.077/04)**

São beneficiadas as empresas que invistam em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de tecnologias da informação e que produzam bens de informática, automação e telecomunicações, em observância das diretrizes do Processo Produtivo Básico (PPB), que determina as etapas mínimas do processo produtivo a serem realizadas no Brasil (estabelecido por meio de portarias conjuntas do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio e Ministério da Ciência e Tecnologia – art. 1º, do Decreto nº 5.906, de 2006).

### **a) Incentivos fiscais relativos ao IPI:**

A isenção ou redução do IPI, até 31/12/2019, para bens de Tecnologia da Informação (informática, automação e telecomunicações) produzidos em todas as regiões do País (exceto a Zona Franca de Manaus, que tem legislação específica), é dada como segue:

i) Para bens de informática e automação em geral, conforme a Tabela B.2.1:

Tabela B.2.1 – Percentual de redução do IPI para bens de informática e automação em geral

Período	Percentual de redução do IPI	
	Demais Regiões	Regiões Norte (ADA) Nordeste (ADENE) e Centro-Oeste
2004 até 2014	80	95
2015	75	90
2016 até 2019	70	85

ii) Para outros bens de informática e automação, como microcomputadores portáteis, unidades de discos magnéticos ópticos, gabinetes, fontes de alimentação, e demais bens desenvolvidos no país, conforme a Tabela B.2.2.:

Tabela B.2.2 – Percentual de redução do IPI para outros bens de informática e automação em geral

Período	Percentual de redução do IPI	
	Demais Regiões	Regiões Norte (ADA) Nordeste (ADENE) e Centro-Oeste
2004 até 2014	95	Isento
2015	90	95
2016 até 2019	70	85

**b) Preferência na aquisição de bens e serviços de informática e automação por órgãos e entidades da Administração Pública Federal, direta ou indireta:**

Os órgãos e entidades da Administração Pública Federal, direta ou indireta, as fundações instituídas e mantidas pelo Poder Público e as demais organizações sob o controle direto ou indireto da União, darão preferência, nas aquisições de bens e serviços de informática e automação, observada a seguinte ordem:

- Bens e serviços com tecnologia desenvolvida no país;
- Bens e serviços produzidos de acordo com processo produtivo básico, na forma a ser definida pelo Poder Executivo.

Para o exercício desta preferência, serão consideradas as condições equivalentes de preço e outras a serem estabelecidas em regulamento.

**c) Benefícios na legislação do ICMS no Estado de São Paulo e outros estados:**

Redução da alíquota do ICMS para 7%, no Estado de São Paulo, nas operações internas com os produtos incentivados pela Lei de Informática. Este benefício não é válido para as vendas para outros estados.

Alguns estados concedem benefício semelhante, válido para produtos incentivados e comercializados dentro do próprio estado. Outros estados concedem maiores benefícios com relação ao ICMS, para distritos industriais especiais.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)